

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

**POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ ROTOROVÝCH
PŘÍZÍ VYROBENÝCH Z PRIMÁRNÍ
A REGENEROVANÉ SUROVINY**

**COMPARISON OF PROPERTIES OF
ROTOR YARN MADE FROM PRIMARY
AND REGENERATED MATERIALS**

Liberec 2009

KATEŘINA ŠIMÁČKOVÁ

Zadání

Prohlášení:

Prohlašuji, že předložená *bakalářská* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *bakalářské* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou *bakalářskou* práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé *bakalářské* práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé *bakalářské* práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom/a toho, že užít své *bakalářské* práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 25. 5. 2009

.....

Podpis

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat především vedoucí práce Ing. Petře Jiráskové za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla během zpracovávání práce. Dále pak společnosti VEBA, textilní závody a.s., Broumov, jenž poskytla zkoumaný materiál, konzultantce Ing. Lence Nevyhoštěné a v neposlední řadě své rodině a přátelům za podporu v době studia.

Anotace:

Tato bakalářská práce se zabývá porovnáním vlastností rotorových přízí vyrobených z primární a regenerované suroviny. Materiál byl vyroben společností Veba, textilní závody a.s., Broumov. V první části je uvedena technologie výroby rotorové příze a zpracování textilních odpadů. Dalším bod popisuje vlastnosti příze, jako je jemnost, pevnost a tažnost, nestejnomyšnost a chlupatost. Experimentální část popisuje měření jednotlivých vybraných vlastností. Naměřené hodnoty jsou shrnuty v tabulkách, grafech a komentářích. V závěru práce je komplexní vyhodnocení výsledků.

Annotation:

This bachelor thesis is specialized in comparison of properties of rotor yarn made from primary and regenerated materials. Material was made by company Veba, textilní závody a.s., Broumov. There is mentioned technological processes production of rotor yarn and processing textile waste in first parts. Next point describes yarn characteristics like as fineness, tenacity, elongation, mass irregularity and hairiness. Experimental part of this work is written about measuring individual characteristics. Measured values are evaluated in tables, charts and comments. At the end there is written total evaluation of results.

Klíčová slova:

bavlna	-cotton
hmotná nestejnoměrnost	-mass irregularity
chlupatost	-hairiness
jemnost	-fineness
odpad	-waste
pevnost	-tenacity
rotorová příze	-rotor yarn
regenerovaná bavlna	-regenerate cotton
tažnost	-elongation

Seznam použitých symbolů a veličin:

CV	-kvadratická hmotná nestejnoměrnost [%]
CV_f	-výrobní nestejnoměrnost [%]
CV_{lim}	-kvadratická limitní nestejnoměrnost [%]
CV_m	-strojová nestejnoměrnost [%]
F	-maximální síla [N]
f_p	-poměrná pevnost [cN / tex]
FT	-Fakulta textilní
H	-chlupatost
IS_H	-horní mez intervalu spolehlivosti
IS_D	-dolní mez intervalu spolehlivosti
KTT	-katedra textilních technologií
L	- délka integrovaného úseku
l	-konečná délka po protažení [mm]
l_0	-upínací délka vzorku [mm]
m	-hmotnost [g]
m_i	-hmotnost jednoho úseku [g]
\overline{m}	-průměrná hmotnost úseku [g]
$m(l)$	- okamžitá hodnota hmoty délkového úseku přádelnického produktu
N_i	-délková třída
n	-počet
p	-úsek
PES	-polyester
s	-směrodatná odchylka
s^2	-výběrový rozptyl
$S1$	-délka vláken délkové kategorii 1 mm
$S2$	-délka vláken délkové kategorii 2 mm
$S3$	-počet vláken přesahujících délku 3 mm
sh	-směrodatná odchylka chlupatosti
T	-jemnost [tex]
t	-teplota [°C]

$t_{\alpha(n-1)}$ -kvantil studentova výběrového rozdělení

TUL -Technická univerzita v Liberci

U -lineární hmotná nestejnoměrnost [%]

v -variační koeficient [%]

\bar{x} -výběrový průměr

ε_p -tažnost [%]

φ -vlhkost vzduchu [%]

Δl -maximální protažení [mm]

Obsah:

Úvod.....	- 11 -
1. Rotorové dopřádání.....	- 12 -
1.1. Historie rotorového dopřádání.....	- 12 -
1.2. Princip rotorového dopřádání.....	- 12 -
1.3. Vlastnosti rotorových přízí	- 13 -
2. Textilní odpady	- 14 -
2.1. Definice textilního odpadu	- 14 -
2.2. Rozdělení textilních odpadů.....	- 14 -
2.3. Třídění textilních odpadů.....	- 15 -
2.4. Zpracování textilních odpadů.....	- 16 -
2.4.1. Rozvolňování	- 17 -
2.4.2. Trhání.....	- 17 -
2.4.3. Čištění odpadů.....	- 18 -
2.4.4. Výroba příze	- 19 -
2.4.5. Ostatní výrobky.....	- 21 -
3.Vlastnosti příze a jejich zjišťování	- 22 -
3.1.Klimatické podmínky pro zkoušení vlastností textilií	- 22 -
3.2. Jemnost příze.....	- 23 -
3.3. Mechanické vlastnosti příze	- 23 -
3.3.1. Pevnost příze v tahu	- 23 -
3.4. Nestejnoměrnost příze	- 25 -
3.5. Chlupatost příze	- 27 -
4.Použité statistické operace.....	- 30 -
5.Experimentální část	- 32 -
5.1. Příprava vzorků	- 32 -
5.2. Vlastní měření	- 32 -
5.2.1. Jemnost příze	- 33 -
5.2.2. Poměrná pevnost a tažnost příze.....	- 36 -

5.2.3. Nestejnoměrnost	- 40 -
5.2.4 Vady přízí	- 42 -
5.2.5. Chlupatost příze	- 44 -
5.2.6 Uster Statistics	- 48 -
 6. Závěr.....	 - 50 -
 Literatura.....	 - 52 -
 Seznam obrázků	 - 53 -
 Seznam tabulek.....	 - 54 -
 Příloha	 - 55 -

Úvod

Odnepaměti je tendencí lidí halit svá těla do oděvů a tím je chránit, zdůraznit společenské postavení atd. Textilie ovšem našli i jiné než oděvní využití. Jsou všude kolem nás. S rostoucí populací více je textilií a tím i více textilního odpadu. Zpracování odpadu prošlo dlouhým vývojem. Hlavní rozmach však přinesla až průmyslová revoluce, kdy se odpad začal využívat pro další průmyslové využití.

Recyklace textilních surovin není ve své podstatě novou záležitostí. Z rozvolněných hadrů se například po staletí vyráběl, hlavně v Evropě, papír a to až do konce 19. století (rostoucí poptávka po papíru zapříčinila ve středověku i zákaz vyvážení hadrů za hranice města). S odvětvím netkaných textilií se rozvolněná textilní surovina začala využívat coby substrát pro výrobu vlákenného rouna. Takto vyrobené netkané textilie našly uplatnění např. jako izolace.

Další možností recyklace je využití tzv. vratného odpadu. Odpady, které vznikají v různých operacích spřádání, jako výčesky, vadné prameny či přásky, lze opětovně rozvláknit a přimíchat do zpracovávané suroviny.

Novinkou je regenerace bavlněného vlákna z plošných i přádelnických odpadů. Důvodem jsou kromě ekologických aspektů i značné náklady na pořízení textilní suroviny. Z bavlněné trhaniny je možné získat materiál vhodný pro zpracování nejen technických textilií (tj. využití v automobilovém průmyslu, jako izolace, výplně aj.), ale i tradičního textilního sortimentu. Na výzkum se v České republice zaměřila společnost Veba, textilní závody a.s., Broumov, jenž disponuje touto unikátní technologií a know - how výrobního procesu.

Důvodem recyklace textilních surovin je v podstatě celosvětový trend využívání obnovitelných zdrojů. Pěstování bavlny je např. silně závislé na zavlažování a vzhledem k tomu, že bavlna vyčerpává půdu, je nutné ji více hnojit atd. Tím samozřejmě roste i cena suroviny. Využití regenerátu by tedy mělo být nejen šetrnější k životnímu prostředí, zároveň by mělo být i levnější alternativou vlákenné suroviny.

Tato bakalářská práce se zabývá porovnáváním rotorové příze z primární suroviny právě s rotorovou přízí z regenerátu. Na souborech přízí třech jemností byly zjišťovány základní vlastnosti příze a následně se mezi sebou porovnaly. V úvodních kapitolách je stručně popsána technologie rotorového předení a postup výroby příze z regenerátu.

1. Rotorové dopřádání

1.1. Historie rotorového dopřádání

Myšlenka bezvřetenového předení se zrodila na konci 19. století. Do té doby používané prstencové stroje jsou pomalejší, jelikož rychlost, kterou se pohybuje běžec po prstenci je omezená. První stroj, v němž se objevuje spřádací rotor a oddělené zakrucování a navíjení, nalezneme v patentu dánského vynálezce Berthelsena z r. 1937.

V 60. letech dochází k nejintenzivnějšímu vývoji bezvřetenových strojů. Střediskem výzkumu se stal Výzkumný ústav bavlnářský v Ústí nad Orlicí. V roce 1960 byla potvrzena reálnost rotorového systému předení. Experimentální model měl průměr rotoru 45 cm a otáčky kolem $10000 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$. O rok později byla zahájena spolupráce s podnikem Kovostav. Stroj získával své specifické uspořádání-průchod materiálu zdola nahoru, předlohu v podobě pramene a průtahové ústrojí o vysokém průtahu. Průtahové ústrojí bylo z počátku válečkové (stroj KS 200), dalším vývojem bylo propracování ojednocovacího ústrojí s vyčesávacím válečkem. Toto ústrojí bylo vřazeno do prototypu nového bezvřetenového stroje BD 200. V r. 1967 byla v Ústí nad Orlicí otevřena 1. bezvřetenová přádelna na světě [21]. Na realizaci se kromě VÚB podílel též n. p. Kovostav a VÚTS Liberec

V současné době je v provozech již 5. generace bezvřetenových strojů. Směr dalšího vývoje se lze rozčlenit do několika hledisek, počínaje zvyšujícími se otáčkami rotorů až po možnosti využití elektroniky.

1.2. Princip rotorového dopřádání

Rotorový dopřádací stroj patří do skupiny nekonvenčních způsobů předení, resp. předení s volným koncem. Výhodou tohoto principu výroby příze je možnost využití zkrácené technologie, kde předlohou je pramen (mykanec) v konvi. Výstupním produktem je příze navinutá na válcové nebo kuželové cívce s křížovým vinutím (pohled na rotorový dopřádací stroj viz. na obr. 1.).

Podstata rotorového dopřádání spočívá oddělení zakrucování od navíjení. Při zakrucování nerotuje celý návin, jako např. u prstencového dopřádacího stroje, ale pouze volný konec příze.

Hlavní části rotorového dopřádacího stroje lze rozčlenit na tři hlavní celky a to vlastní spřádací jednotka, odtah příze a navíjení příze.



Obr. 1: Rotorový dopřádací stroj fy Rieter R 40 [16]

1.3. Vlastnosti rotorových přízí

Odlišný systém tvorby rotorové příze v porovnání s prstencovým dopřádáním vede k odlišné struktuře u rotorové příze a tím i samozřejmě k odlišným vlastnostem.

U rotorové příze jsou hodnoty poměrné pevnosti nižší, ale variační koeficienty a vzhled lepší v porovnání s odpovídající klasickou přízí. Hmotová nestejnoměrnost rotorové příze je nižší než u odpovídající klasické příze.

Nižší pevnost rotorové příze, se vysvětluje nižší úrovní průměrného koeficientu napřímení a zapředení vláken, neboli nižším využitím délky vláken ve struktuře příze.

Další z důležitých užitných vlastností příze, jež se poměrně značně odlišuje od příze klasické, je hmotová nestejnoměrnost. Hlavní příčinou je vliv cyklického družení. Výsledkem je v praxi obvykle nižší úroveň hmotné nestejnoměrnosti (hodnoty U % a CV %).

Z dalších důležitých vlastností stručně uvedme vyšší objemnost rotorové příze i při poněkud vyšším zákrutu, prakticky stejnou odolnost v únavě, větší odolnost v oděru, menší počet vad (slabá místa, nopky, silná místa). Rotorová příze má lepší tepelně izolační vlastnosti, nižší chlupatost, vyšší afinitu k barvivům. [22]

2. Textilní odpady

2.1. Definice textilního odpadu

Textilní odpady jsou takové odpady, které vznikají v podnicích textilního, oděvního, kožedělného a obuvnického průmyslu, odpad vznikající při výrobě v přádelnách, tkalcovnách, pletárnách; při výrobě chemických vláken, plstěných a filtračních tkanin, odpad ze šití oděvů a prádla a z dalších míst zpracovávajících textilní materiály, použitý textil, odstřížky textilu a nití, jutové odstřížky apod. [6].

2.2. Rozdělení textilních odpadů

Textilní odpady charakterizuje norma [2]. Tato norma určuje základní české a slovenské názvy a charakteristiky textilních odpadů.

Textilními odpady (obecně) označujeme průmyslové textilní odpady a sběrové textilie.

Průmyslové textilní odpady, jsou odpady, které vznikly při výrobě a zpracování textilií, jejichž součástí jsou textilní vlákna v jakékoliv podobě. Jsou to odpady vzniklé při získávání přírodních i syntetických vláken a jejich zpracování na různé typy textilií (netkané textilie, tkaniny atd.).

Sběrové textilie zahrnují staré obnošené textilní oděvní součásti nebo jejich části a dále pak opotřebené textilie všeho druhu a původu (tkané, pletené, netkané textilie, provaznické výrobky aj.). Získávají se sběrem nebo výkupem. Před vlastním zpracováním je nutné třídění a páráni. Tím se dostaneme jednotlivé druhy sběrových textilií.

Druhotné textilní suroviny jsou odpadní suroviny, které jsou použitelné přímo nebo po zušlechtnění pro zpracování na textilní výrobky.

Průmyslové textilní odpady dále dělíme do tří podskupin na vlákenné odpady, nitěové odpady a odstřížky.

Vlákennými odpady rozumíme odpady, jejichž hlavní část tvoří textilní vlákna. Ta jsou buď volná (např. v podobě vločky) nebo v různých soudržných útvarech (kabel,

pramen,...). Vláknenné odpady vykazují různé stupně znečištění a to minerálními nebo organickými příměsmi. Výjimečně mohou obsahovat kousky přízí. Vznikají při výrobě syntetických vláken a při všech stupních výroby příze.

Nitřové odpady tvoří odřezky přízí různé délky, zcuchaná přadena aj. Vznikají v různých úsecích výroby přízí (u dopřádacích, sdružovacích, skacích strojů) a jejich zpracování na plošné textilie (zvláště u soukacích, snovacích, tkacích, pletacích a proplétacích strojů).

Odstřižky jsou kusy textilií všech tvarů a velikostí. Tento pojem je souhrnný název pro textilní odpad, který vzniká během výroby plošných textilií a při jejich dalším zpracování. Vznikají ve stříhárnách a šicích dílnách oděvních a pletařských závodů, rovněž v menším rozsahu ve tkalcovnách, pletárnách, úpravnách a ve výrobě netkaných textilií. Tyto se člení podle typu vláken, typu plošné textilie (odstřižky tkanin, pletenin, plstí, netkaných textilií aj.), velikostí odstřižků a barvy odstřižků [7].

2.3. Třídění textilních odpadů

Třídění textilního odpadu probíhá buď přímo v textilních závodech nebo ve specializovaných sběrnách, ručně nebo strojově. Účelem je roztřídění podle materiálového složení, barvy atd. U sběrových textilií je zařazeno též páraní, aby se oddělili jednotlivé komponenty spojené šitím popř. lepením, a odstranění netextilních částí (knoflíky, zdrhovadla,...). Textilní odpady se třídí na třídících stolech nebo třídících pásech. Stoly jsou vybaveny pásovými pilami nebo noži na oddělení částí sběrových textilií. Moderním způsobem třídění je využití např. CCD kamer, které se uplatňují převážně u čištění bavlněných vláken a které rozpoznají barevné příměsi, jenž jsou následně odstraněny proudem vzduchu.

Roztříděný materiál je ukládán do zásobníků. Ze zásobníků se odpady odvádějí a lisují do balíků (viz. obr. 2). Následně se expedují buď do oddělení podniku zabývajícího se recyklací, nebo ve většině případů specializované firmě.



Obr. 2: Příklad hydraulického lisu fy Vlamain [18]

2.4 Zpracování textilních odpadů

Současným trendem je ekologické zpracování odpadů a to ve všech možných odvětvích průmyslu. Recyklací textilií se v ČR zabývá několik společností. Předním zpracovatelem je společnost EKOTEX spol. s r. o. Ivančice, jenž zabezpečuje výkup a třídění textilních odpadů, jejich zušlechťování a následnou výrobu technických textilií (geotextilie, čalounické a izolační materiály,...). Další společností využívající textilní odpady je např. podnik RETEX a.s. Moravský Krumlov.

Veba, textilní závody a.s. Broumov, jak je zmíněno v úvodu, rovněž využívá ke zhotovování určitých výrobků textilní odpad, tzv. regenerát. Jedinečnost regenerátu spočívá v tom, že jde o prvotní odpad z výroby. Společnost pro tuto práci poskytla mykané BD příze AI vypředené z bavlny – 29,5; 50 a 72 tex a příze z regenerátu stejných jemností.

2.4.1. Rozvolňování

Materiál slisovaný v balících je nutno před dalším zpracováním rozvolnit. Aby nedocházelo k poškození materiálu, je vhodné rozvolňovat postupně, od hrubých segmentů k těm nejjemnějším.

Nejpoužívanější jsou stroje italské výroby (př. fa Ommi), kde se balík textilního materiálu přivádí po dopravníkovém pásu do bubnů, jejichž vnitřní strana je osazena hroty. Tím, jak se buben otáčí, dochází k rozvolnění materiálu. Takto upravená surovina se vede šikmým válcem na další dopravníkový pás.

2.4.2. Trhání

Dalším stupněm výroby regenerátu mechanický způsob rozvlákňování na trhacích strojích (obr. 3). Zde je materiál vystavován značnému mechanickému namáhání. Aby se odolnost vláken vůči namáhání snížila, je vhodné preparovat materiál před samotným trháním. Nanášením mastných či nemastných dispergačních prostředků se sníží tření, vznik elektrostatického náboje, víření prachu.

Podle konstrukce rozeznáváme dva hlavní typy trhacích strojů a to trhací stroj s bubnem otáčejícím se nahoru, pracujícím buď samostatně nebo jako předtrhávací, nebo trhací stroj s bubnem otáčejícím se dolů, pracujícím buď samostatně nebo jako dotrhávací.

Oba typy mají různé uplatnění podle druhu materiálu a mohou pracovat buď samostatně nebo jako agregované stroje v lince. Příslušný typ stroje se volí dle materiálového složení zpracovávané suroviny.



Obr. 3: Trhací rotační stroj fy Laroche [15]

2.4.3. Čištění odpadů

Textilní odpad, převážně sběrový, je značně znečištěný. Proto je další operací čištění, které může být mechanické nebo na chemické bázi.

Mechanické čištění se provádí nejčastěji pomocí tzv. klepacích strojů. Ty se skládají z válců opatřených klepacími kolíky. Válců umístěných ve stroji je až šest a jeho součástí je odsavač prachu a nečistot. Druhým strojem, který se při mechanickém čištění uplatňuje je stupňovité čechradlo.

Chemickým čištěním je myšleno praní, karbonizace či odbarvování. Praní bylo hlavně dříve zařazováno za mechanické čištění. Pokud je praní zařazeno, pere se pouze sběrový odpad před výrobou trhaniny. Účelem je odstranění mastných látek z různých čisticích hadrů a zvýšení jejich savosti. Pere se při 40 °C za přítomnosti uhličitanu sodného a smáčedel v prací lázni. Nejeefektivněji se osvědčily prací linky, kde je zastoupeno smáčení, vlastní praní a oplachování a v konečné fázi ždímáním a sušením.

Karbonizace se u vlněných odpadů provádí tam, kde je potřeba oddělit celulózovou složku od vlněné, která může být zastoupena nejen v podobě rostlinných nečistot, ale i zbytků bavlněných vláken, přízí a pod. Při karbonizaci dochází k rozkladu celulózy na křehkou hydrocelulózu, které se rozpadá při mechanickém působení na prach. Na materiál se působí kyselinou sírovou (mokrá způsob) o určité koncentraci a následně se zasuší. Takto upravený materiál se vystaví teplotě cca 105 °C, čímž dojde k vlastní karbonizaci. Po rozdrčení a vyklepání nečistot dochází k neutralizaci, praní a sušení. Na textilní odpady lze působit též plynným chlorovodíkem; tzv. suchá karbonizace.

Odbarvování se týká převážně odstřížků a sběrových vlněných popř. směsových textilií. Technologický postup je závislý na druhu suroviny a na typu barviva, kterým byla obarvena. Před vlastním odbarvováním je nutné provést tzv. odbarvovací zkoušky. Odbarvovací lázně tvoří převážně oxidační a redukční činidla a aplikují se běžnými barvicími aparáty.

Všechny výše uvedené operace se dnes vzhledem ke své finanční náročnosti provádějí jen zřídka.

2.4.4. Výroba příze

První technologickou operací při výrobě příze je rozvolňování balíků. Účelem je postupné rozvolnění suroviny na malé chomáčky vláken, přičemž dochází i k čištění a mísení. Složení linky je závislé na druhu suroviny a stupni znečištění.

Příze z regenerovaných materiálů se vyrábí zkrácenou technologií. Textilní materiál se promísí, následně se přivede k mykacím strojům a po posukování (je možné vynechat) se vypřádá příze na rotorových dopřádacích strojích.

Promísení materiálu je důležité jak mezi složkami jedné suroviny, aby došlo k zrovnoměnění vlastností výsledného produktu, tak mezi jednotlivými komponenty směsi. K prvotnímu mísení dochází již ve fázi rozvolňování, ale pro výrobu kvalitního výrobku je nutné zařadit jej jako samostatnou operaci. Nejčastěji se využívá mísících agregátů. Materiál se do jednotlivých mísících šachet přivádí pneumaticky. Promísení materiálu je zajištěno např. rozdílnou délkou dráhy odváděného materiálu z jednotlivých šachet. Jinou variantou je komorový mísicí stroj (obr. 4), jenž se používá ve Vebě. Materiál se vede šachtou do komory. Princip mísení spočívá ve vodorovném ukládání a vertikálním odbírání vláken.



Obr. 4: Komorový mísicí stroj fy Trützschler [23]

Další operací je mykání. Na produktu, jenž vychází z mykacího stroje, je závislá výsledná kvalita výrobku. Účelem mykání je rozvláknit, ojednotit a promísit materiál, zvýšit stejnoměrnost (je-li stroj opatřen automatickým vyrovnavačem nestejnoměrnosti), odstranit nečistoty a napřímit vlákna. Na vstupu do stroje jsou přiváděny vložky vláknenného materiálu ze zásobovacích šachet a na výstupu je vláknenná pavučina, která se shrnuje do pramene, který se ukládá do konve. Moderní mykací stroje mohou mít integrovanou posukovací hlavu. Při výrobě regenerovaných i bavlněných přízí se používají víčkové mykací stroje. K vlastnímu mykání dochází mezi povlaky hlavního válce (tamburu) a víček a také mezi povlaky hlavního válce a snímače. Příklad mykacího stroje TC 03 fy Trützschler na obr. 5 zastupuje již zmíněnou koncepci strojů s integrovanou posukovací hlavou (IDF = integrated draw frame).



Obr. 5: Mykací stroj fy Trützschler TC 03 [23]

Po mykání a protahování následuje dopřádání na rotorových dopřádacích strojích. Tato technologie se vyznačuje odděleným zakrucováním od navíjení. Prameny uložené v konvi z předchozí operace mykání se předkládají dopřádacím strojům

(v případě podniku Veba, textilní závody a.s. Broumov stroje BDA, obr 6). Na výstupu stroje je příze navinutá na křížové cívce.



Obr. 6: Rotorový dopřádací stroj BDA [10]

2.4.5. Ostatní výrobky

Textilní odpad se uplatňuje jako druhotná textilní i netextilní surovina. V textilním průmyslu se odpad využívá pro již popsanou výrobu přízí, ale také jako surovina pro výrobu netkaných textilií a vaty.

Výroba netkaných textilií je předním textilním zpracovatelem odpadů a takto vyrobené textile mají své zastoupení hlavně pro technické účely, kde se kladou menší nároky na vzhled textilie. Dále mají uplatnění ve stavebnictví (jako vycpávkově, tepelně a zvukově těsnící materiál), při výrobě geotextilií (zpevňování svahů, vykládání drenážních kanálů,...), oděvů (výplňkový materiál) atd. Tyto textile se vyrábí převážně jako vpichovaná nebo chemicky pojené.

V netextilním průmyslu se textilní odpady používají na výrobu kvalitních papírů vyšší plošné hmotnosti. Dále se tento odpad využívá k výrobě speciálních lepenek, granulátů používaných jako krmiva (pouze z vlny-keratin, nesmí obsahovat syntetická vlákna, tvoří součást bílkovinných krmiv) nebo hnojiva (zcela podřadné textilní odpady, prach z přádelen,...)

Spalování odpadů je poslední možnost jejich využití, nevýhodou je však řada nehořlavých úprav aplikovaných na textile. Spalování textilií by se mělo provádět pouze ve specializovaných spalovnách. [2, 19, 20]

3. Vlastnosti příze a jejich zjišťování

Přízi, obecně, lze popsat pomocí různých parametrů, které pak dále určují její vlastnosti, strukturu a použití. Před vlastní výrobou příze je důležité zjistit obdobné parametry i u výchozí vlákenné suroviny. Vlastnosti se hodnotí v závislosti na technologii, kterou budou vlákna zpracovávána (např. při prstencovém předení je upřednostňována délka před jemností a pevností, naopak u rotorového předení se klade větší důraz na pevnost vláken před jejich jemností a délkou).

3.1. Klimatické podmínky pro zkoušení vlastností textilií

Vlastnosti vláken a textilií z nich vyrobených se mění s klimatickými podmínkami. Aby bylo docíleno objektivního výsledku zkoušení, musí zkouška se řídit normou, která podmínky zkoušení stanovuje.

Klimatické podmínky ve zkušebnách stanovuje norma ČSN EN 20139 a udává, že teplota vzduchu ve zkušebně má být $20 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a vlhkost vzduchu $65 \pm 2 \text{ } \%$.

K zajištění těchto podmínek se buď klimatizuje celý prostor zkušebny, nebo se zkoušený materiál předem klimatizuje v klimatizačních skříních (obr.7) a vzorky jsou vyjmuty jen na dobu potřebnou k provedení dané zkoušky.



Obr. 7: Klimatizační skříň KBF ICH series fy Binder [11]

3.2. Jemnost příze

Příze jsou definovány jako délkové textilie, jejichž jeden rozměr (tj. tloušťka) se řádově liší od druhého (délky) a jejich jemnost je dle normy nazývána délkovou hmotností.

Délková hmotnost se stanovuje na základě gravimetrické metody [4], která spočívá v přesném odměření příze a jejím přesném zvážení. Přesná délka se odměřuje na vijáku, na kterém se navine tzv. přadeno. Obvod křídlené vijáky je přesně 1 m. Takto připravený vzorek je zvážen na vahách (analytické, elektronické aj.).

Délková hmotnost se následně stanoví podle vztahu:

$$T = \frac{m}{l} * 10^3 \quad [g/m] = [tex] \quad (1);$$

kde: m ... hmotnost přadeno;

l ... délka.

3.3. Mechanické vlastnosti příze

Mechanické vlastnosti jsou odezvou daného materiálu na mechanické působení vnějších sil a jsou zahrnovány do tzv. zpracovatelských vlastností, protože ovlivňují další zpracování příze. Během namáhání dochází k deformaci materiálu, která závisí na velikosti zatížení, rychlosti namáhání a době trvání. Podle rychlosti, kterou síla působí, lze namáhání rozdělit na statické a dynamické. Namáhání lze dále dělit na jednorázové a cyklické.

Mechanické vlastnosti jsou popsány takzvanými ultimativními, čili mezními, charakteristikami, mezi které patří např. pevnost.

3.3.1. Pevnost příze v tahu

Pevnost příze závisí nejen na pevnosti vláken, z nichž je příze vyrobena, ale i na vnitřním uspořádáním.

Pevnost v tahu je síla potřebná k přetržení příze. Zjistit ji lze pomocí tzv. dynamometru (obr. 8), což je přístroj pro definované namáhání vzorků a registraci síly a velikosti deformace.

Ze získané maximální síly F [N] – tzv. absolutní pevnosti, lze vypočítat dle následujících rovnic poměrnou pevnost f_p [cN.tex⁻¹] (2) a tažnost ϵ_p [%] (3). Absolutní pevnost závisí na jemnosti příze, nelze proto podle ní porovnávat příze různých jemností mezi sebou. Z tohoto důvodu se používá poměrná pevnost.

$$f_p = \frac{F[\text{cN}]}{T[\text{tex}]} \quad [\text{cN.tex}^{-1}] \quad (2)$$

kde: F ... absolutní pevnost [cN] – maximální síla;
 T ... jemnost příze [tex].

Tažnost je vyjádřena vztahem:

$$\epsilon_p = \frac{\Delta l[\text{mm}]}{l_0[\text{mm}]} * 10^2 \quad [\%] \quad (3)$$

kde: Δl ... maximální protažení [mm], viz (4);
 l_0 upínací délka vzorku [mm].

Maximální protažení je dáno vztahem:

$$\Delta l = l - l_0 \quad [\text{mm}] \quad (4)$$

kde: l ... konečná délka protažení v [mm].

Upínací délka vzorku je počáteční délka vzorku (vzdálenost mezi horní a dolní čelistí trhačského přístroje; obr. 8). Je normována a u přízí je většinou stanovena na 500 mm.



Obr. 8: Trhačí přístroj fy Instron [14]

3.4. Nestejnoměrnost příze

Nestejnoměrnost je procentuální vyjádření kolísání náhodně proměnné veličiny. Vzhledem k tomu, že u výroby délkových textilií se sleduje kolísání délkové hmotnosti, tj. kolísání hmoty vláken v průřezu nebo určitých délkových úsecích délkového vlákenného útvaru [10], je sledovanou veličinou hmotná nestejnoměrnost. Absolutně stejnoměrnou přízi nelze vyrobit, protože vlákna, z nichž je vyrobena, jsou též nestejnoměrná; v průřezu příze není konstantní počet vláken a konce vláken na sebe nenavazují vlivem jejich nestejnoměrné délky.

Hmotná nestejnoměrnost vzniká v důsledku náhodného uložení vláken v průřezu délkové textilie, nedokonalostí vzniklých při výrobě, náhodného charakteru vlákna aj. Nestejnoměrnost ovlivňuje do jisté míry variabilitu dalších vlastností příze, např. pevnost příze, projevuje se i plošných textiliích jako pruhovitost, mrakovitost, moaré efekt. Proto je snahou ji sledovat od samého počátku výroby příze a snížit ji na co nejmenší míru.

Pro vyjádření hmotné nestejnoměrnosti délkových textilií se používají parametry a charakteristické funkce. Mezi parametry patří např.:

▪ lineární nestejnoměrnost	U	[%]
▪ kvadratická nestejnoměrnost	CV	[%]
▪ limitní nestejnoměrnost	CV_{lim}, U_{lim}	[%]
▪ výrobní nestejnoměrnost	CV_f, U_f	[%]
▪ strojová nestejnoměrnost	CV_m, U_m	[%]
▪ index nestejnoměrnosti	I	

Charakteristickými funkcemi je pak spektrogram, délková variační křivka a DR křivka.

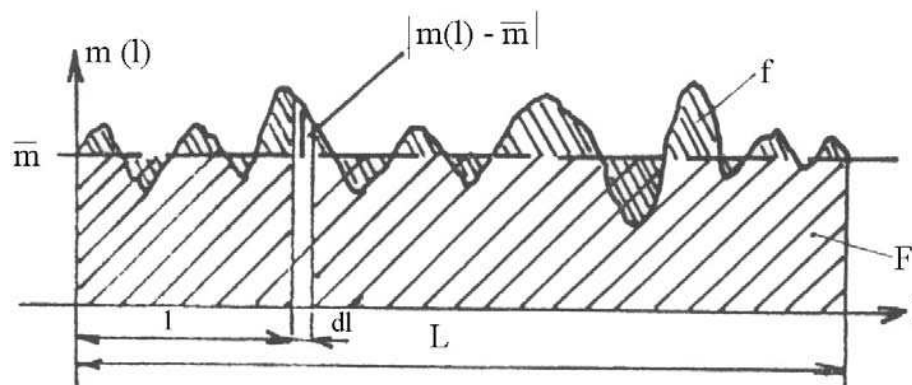
Lineární hmotná nestejnoměrnost (obr. 9) vyjadřuje střední lineární odchylku od střední hodnoty hmotnosti délkového úseku vlákenného útvaru a lze ji vyjádřit dle vztahu (5).

$$U = \frac{10^2}{\bar{m}} * \frac{1}{L} * \int_0^L |m(l) - \bar{m}| dl \quad [\%] \quad (5)$$

kde: \bar{m} ...střední hodnota hmoty;

$m(l)$... okamžitá hodnota hmoty délkového úseku přádelnického produktu;

L ... délka integrovaného úseku.



Obr. 9: Grafické znázornění střední lineární nestejnoměrnosti U [22]

Kvadratickou hmotnou nestejnoměrnost (variační koeficient hmotnosti délkových úseků vláknenného útvaru) lze vypočítat dle vztahu (6):

$$CV = \frac{10^2}{\bar{m}} * \sqrt{\frac{1}{L} \int_0^L [m(l) - \bar{m}]^2 dl} \quad [\%] \quad (6)$$

[22]

V současné době existuje několik systémů, jenž měří nestejnoměrnost. Mezi nejvýznamnější patří Uster Tester (fa Zellweger Uster), OASYS® (fa Zweigle) a QQM-system (VÚB a OTTO STÜBER GmbH & CoKG)

Přístroj Uster Tester (obr. 10) je kapacitní měřicí přístroj, který je založen na principu nepřímého měření kolísání hmotnosti délkové textilie. Mezi deskami kondenzátoru je generováno vysokofrekvenční elektrické pole a se změnou hmoty dochází mezi deskami dochází ke změně elektrického signálu. Desky kondenzátoru (obr. 11) jsou voleny dle jemnosti zkoumaného materiálu a lze nastavit i rychlost průchodu materiálu mezi nimi. Přístroj je opatřen elektrickými filtry umožňující prodloužení délky měřeného úseku. Tím získáme nestejnoměrnost na krátkých úsečkách (tzv. Normal test) nebo dlouhých úsečkách (tzv. Inert test). V protokolu jsou informace o počtu tzv. vad (tenkých a slabých míst, nopků), dále aparatura poskytuje spektrogram, což je graf periodických výchylek hmotné nestejnoměrnosti, délkovou variační křivku a DR křivky.



Obr. 10: Uster Tester 4 - SX [17]



Obr. 11: Detail desek kondenzátoru přístroje Uster Tester 4 - SX [17]

Systém Uster Statistic umožňuje porovnávání bavlny, pramenů, přástů a přízí vzhledem k celosvětové výrobě. Jde o závislosti vybraných kvantilů parametrů kvality pro vybrané kumulativní pravděpodobnosti v závislosti na jemnosti [12]. K dispozici jsou tabulky a grafy; grafy obsahují křivky 5 %, 25 %, 50 %, 75 % a 95 %, přičemž křivka 50 % představuje střední hodnotu dat. Je-li např. nestejnoměrnost příze 50 %, tak 50 % výrobců dosahuje stejných výsledků.

3.5. Chlupatost příze

Další důležitou vlastností, která ovlivňuje nejen vzhled příze, ale i plošných textilií a výrobků z nich vyrobených, je chlupatost. Definicí chlupatosti je více, lze ji vyjádřit např. jako celkovou délku vyčnívajících chlupů z těla příze v *cm* vztažená na délku 1 *cm* příze. (definice dle Zellweger Uster [17]).

Chlupatost je závislá na počtu a délce vláken v průřezu příze, proto hrubší příze vykazují obecně vyšší chlupatost oproti jemnějším přízím. Také vysoký podíl krátkých vláken výrazně ovlivní chlupatost výsledné příze. Hlavní vliv na vznik chlupatosti je tzv. přádní trojúhelník. Některá vlákna nejsou zachycena ve vrcholu trojúhelníka, nejsou zakrucována a podílejí se tak na vzniku chlupatosti.

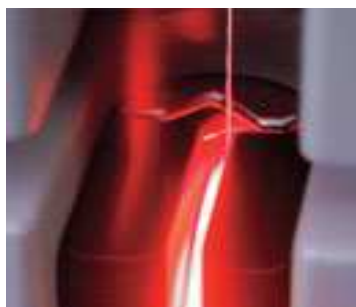
V současné době existuje řada optických metod, kterými je možné zjišťovat chlupatost příze.

Jednou z metod je přístroj fy ZWEIGLE, obr. 12. Zařízení pracuje na principu vyhodnocování změny průtoku snímaného světla. Příze, která prochází měřícím přístrojem, přerušuje tok světla a vyvolává tak proměnnou odezvu na sérii fototranzistorů. To umožní určit počet chlupů a rozdělit je podle délek do 12 tříd. Délka vláken se měří směrem od povrchu příze. Zobrazení se provádí diferenční metodou: vlákna registrovaná v určité délkové třídě N_i se odečítají od vláken registrovaných v nižší třídě $N_i - 1$. To se provádí pro každou třídu. Takto jsou v jedné délkové třídě počítána jen ta vlákna, která této délce skutečně odpovídají. Chlupatost příze se udává jako distribuce délek v jednotlivých třídních intervalech od 1 mm až 15 mm chlupů a počet odstávajících vláken přesahujících délku 3 mm, jenž se označuje jako kategorie $S3$ [5]. Kategorie $S12$ je pak počet odstávajících vláken od (1 – 2) mm.



Obr. 12: Přístroj Zweigle G567 [9]

Chlupatost lze také zjišťovat na aparatuře Uster Tester. Měření chlupatosti spočívá v prosvětlování příze monochromatickým infračerveným zářením, což je patrné z obr. 13, aby se eliminoval vliv barvy příze. Zdroj světla produkuje záření, jehož proud je rozptýlen odstávajícími vlákny na přízi a následně zachytáván senzory. Výsledný index chlupatosti, značený jako H , je celková délka chlupů vyčnívajících chlupů z těla příze v cm vztažená na délku $1\ cm$ příze [17].



Obr. 13: Uster® Hairiness – OH senzor [17]

Další metodu stanovuje interní norma číslo *IN 22-102-01 01 Průměr a chlupatost příze*. Tato norma stanovuje postup měření průměru příze a celkové chlupatosti z podélných pohledů na přízi s využitím software obrazové analýzy Lucia (obr. 14); metoda byla vynalezena na FT TUL a je nadále předmětem zdokonalování. Celá zkouška je rozdělena do tří fází – nastavení parametrů, vlastní měření a zpracování dat. Doporučený počet obrazů z jedné cívky je cca 800 [19].



Obr. 14: Obrazová analýza LUCIA [13]

4. Použité statistické operace

Naměřená data byla vyhodnocována statistickým softwarem QC-Expert. Jednotlivé operace statistické analýzy jsou uvedeny níže. Data byla testována na normalitu – data mají normální rozdělení.

Výběrový průměr:

- udává součet všech hodnot vydělený jejich počtem a používá se v základní statistice.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (7)$$

kde: n ... počet hodnot;

x_i ... naměřené hodnoty.

Výběrový rozptyl:

- je střední hodnota kvadrátů odchylek od střední hodnoty používaná v teorii pravděpodobnosti a statistice.

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (8)$$

Směrodatná odchylka:

- je odmocnina rozptylu náhodné veličiny. Používá se v matematické statistice.

$$s = \sqrt{s^2} \quad (9)$$

Variační koeficient:

- je charakteristikou variability a je podílem směrodatné odchylky a průměru.

$$v = \frac{s}{\bar{x}} * 10^2 \quad (10)$$

Interval spolehlivosti:

- je interval, ve kterém s předem zvolenou pravděpodobností, leží hodnota hledaného parametru. Tvoří součást intervalových odhadů.

$$IS_D = \bar{x} - t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{pro dolní mez intervalu} \quad (11)$$

$$IS_H = \bar{x} + t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{pro horní mez intervalu} \quad (12)$$

kde: $t_{\alpha(n-1)}$... kvantil Studentova výběrového rozdělení.

[20]

5.Experimentální část

5.1. Příprava vzorků

Vzorky byly odebrány a klimatizovány v klimatizační skříni při podmínkách stanovených normou [1]. Vzorky byly v klimatizační skříni uloženy po dobu 24 hodin při teplotě 20 ± 2 °C a vlhkosti vzduchu 65 ± 2 %.

5.2. Vlastní měření

Vlastní měření bylo realizováno v laboratořích a poloprovozu KTT. Zkoumaným materiálem byly rotorové příze, z nichž jeden soubor jemností 29,5; 50 a 72 tex byl vyroben z primární suroviny. Druhý soubor tvoří příze z regenerátu jemností 50 a 72 tex a směsové příze 85 % regenerát / 15 % polyester jemnosti 29,5 tex. Veškerý materiál byl dodán společností Veba, textilní závody a.s., Broumov.

5.2.1. Jemnost příze

Zkouška probíhala tzv. gravimetrickou metodou v poloprovozu KTT.

Zkouška probíhala dle normy : ČSN EN 2060[3].

Délka přadena : 100 m.

Počet zkoušek : 10 od každého typu příze.

V tabulkách 1 – 3 jsou uvedeny výsledky testování jemnosti, jenž byla zjišťována v poloprovozu KTT. Navinutá přadena z vijáku byla zvážena na digitálních vahách Uster Autosorter, který podle naprogramování přepočítává na jemnost zjištěná data statisticky zpracuje. Na obr. 15 je uvedeno porovnání všech tří jemností, na obr. 16 – 18 jsou grafy zobrazující jednotlivé jemnosti včetně znázornění intervalů spolehlivosti.

Tab. 1: Jemnost příze 29,5 tex

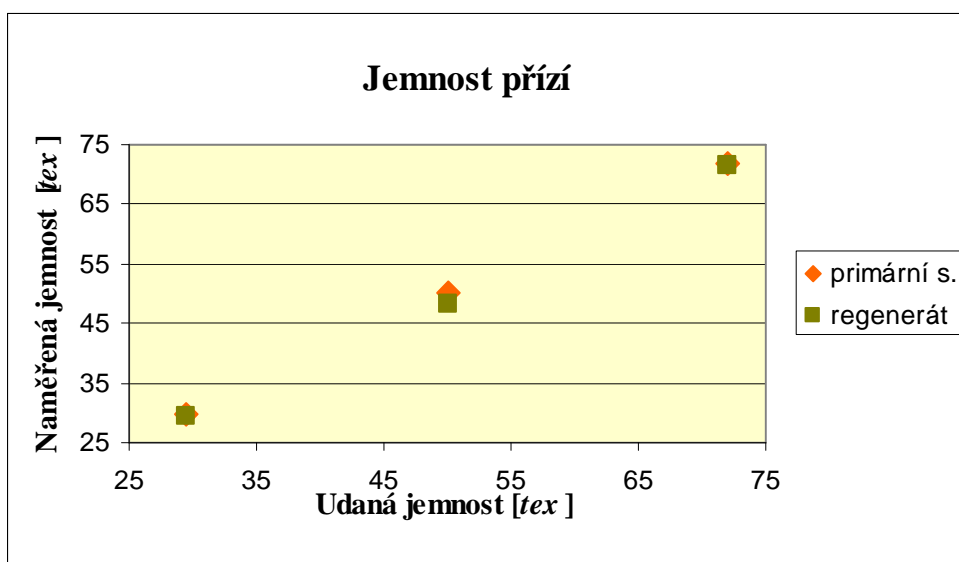
Veličina	Jemnost příze T	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [tex]	29,664	29,248
s [tex]	0,221	0,282
v [%]	0,745	0,964
$(IS_D - IS_H)/tex$	(29,504 - 29,824)	(29,059 - 29,438)

Tab. 2: Jemnost příze 50 tex

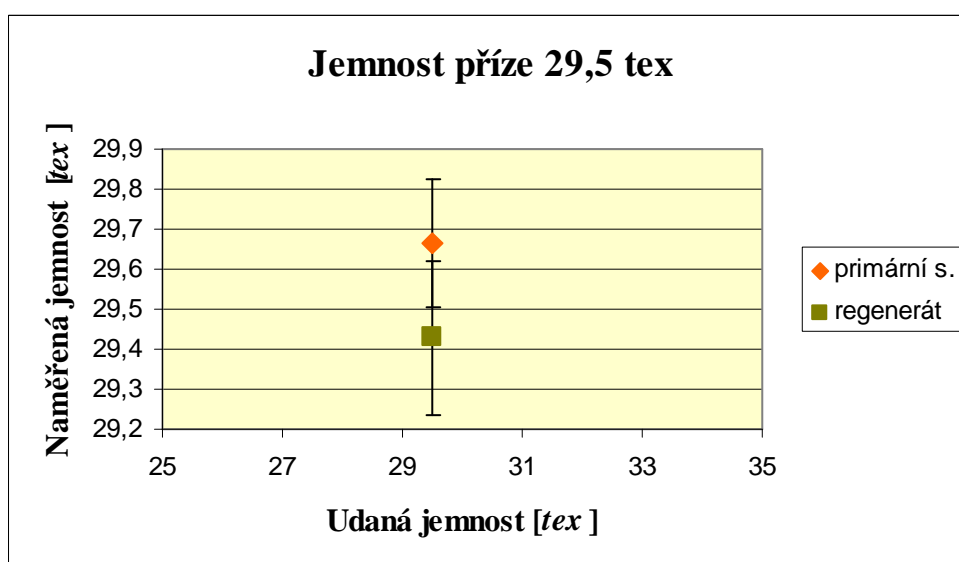
Veličina	Jemnost příze T	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [tex]	50,260	48,190
s [tex]	0,343	0,838
v [%]	0,682	1,739
$(IS_D - IS_H)[tex]$	(50,028 - 50,491)	(47,605 - 48,775)

Tab. 3: Jemnost příze 72 tex

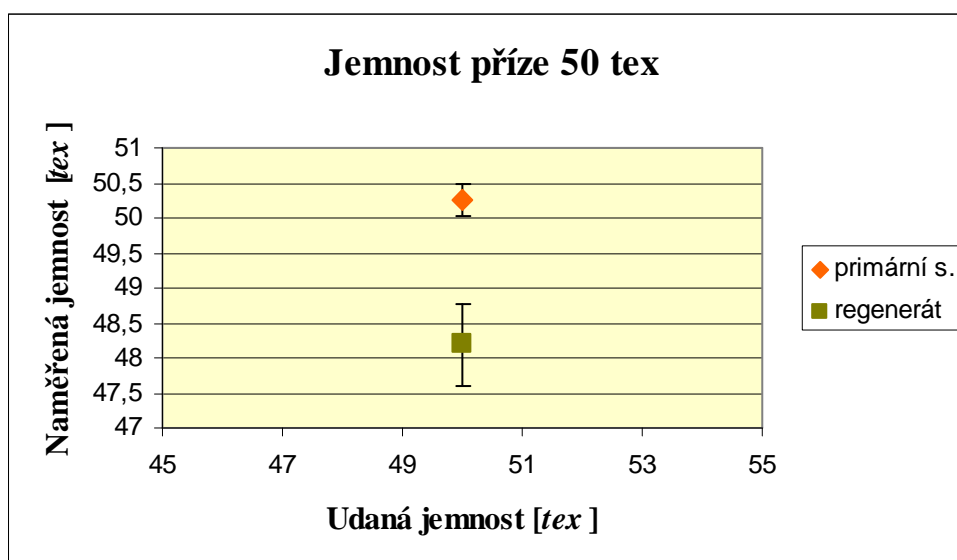
Veličina	Jemnost příze T	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [tex]	71,720	71,410
s [tex]	0,769	1,876
v [%]	1,072	2,627
$(IS_D - IS_H)[tex]$	(71,201 - 72,239)	(70,065 - 72,755)



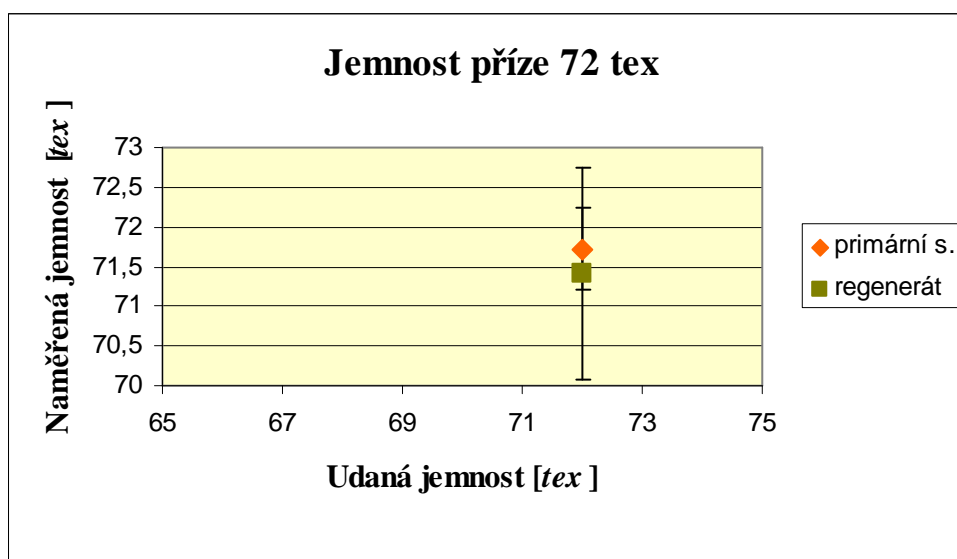
Obr. 15: Graf jemnosti příze



Obr. 16: Graf jemnosti příze 29,5 tex



Obr. 17: Graf jemnosti příze 50 tex



Obr. 18: Graf jemnosti příze 72 tex

Diskuze výsledků

Jemnost udaná výrobcem odpovídá naměřené jemnosti. Vzhledem k tomu, že intervaly spolehlivosti střední hodnoty jemností přízí z primární suroviny se překrývají s intervaly spolehlivosti přízí z regenerátu, je rozdíl jemností statisticky nevýznamný. Výjimku tvoří příze jemnosti 50 tex, kde nedochází k překrytí intervalů spolehlivostí tudíž je i rozdíl hodnot statisticky významný.

5.2.2. Poměrná pevnost a tažnost příze

Zkouška probíhala přístroji Instron v laboratoři KTT.

Klimatické podmínky v laboratoři: $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 65\text{ }\%$.

Zkouška probíhala dle normy : ČSN EN 2062 [4].

Podmínky měření : počet měření – 50 od každého typu příze;

upínací délka – 500 mm;

rychlost přičníku – (125 - 140) mm / min pro primární s.;

(110 - 120) mm / min pro regenerát;

předpětí : 0,5 cN / tex \pm 1 cN / tex.

V tabulkách 4 - 9 jsou výsledky měření poměrné pevnosti a tažnosti příze z primární suroviny a regenerátu, jenž byly zjišťovány na přístroji Instron 4411 (naměřené hodnoty absolutní pevnosti viz. příloha 1).

Tab. 4: Poměrná pevnost příze 29,5 tex

Veličina	Poměrná pevnost f_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [cN/tex]	11,449	10,056
s [cN/tex]	0,686	0,739
v [%]	5,929	7,273
$(IS_D - IS_H)$ [cN/tex]	(11,254 - 11,643)	(9,846 - 10,266)

Tab. 5: Tažnost příze 29,5 tex

Veličina	Tažnost ε_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [%]	8,870	7,736
s [%]	0,403	0,343
v [%]	4,497	5,560
$(IS_D - IS_H)$ [%]	(8,755 - 8,985)	(7,613 - 7,860)

Tab. 6: Poměrná pevnost příze 50 tex

Veličina	Poměrná pevnost f_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [cN/tex]	10,973	9,343
s [cN/tex]	0,531	0,847
v [%]	4,792	8,971
$(IS_D - IS_H)$ [cN/tex]	(10,822 - 11,124)	(9,102 - 9,583)

Tab. 7: Tažnost příze 50 tex

Veličina	Tažnost ε_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [%]	8,338	7,136
s [%]	0,384	0,329
v [%]	4,562	4,560
$(IS_D - IS_H)$ [%]	(8,229 - 8,448)	(7,043 - 7,230)

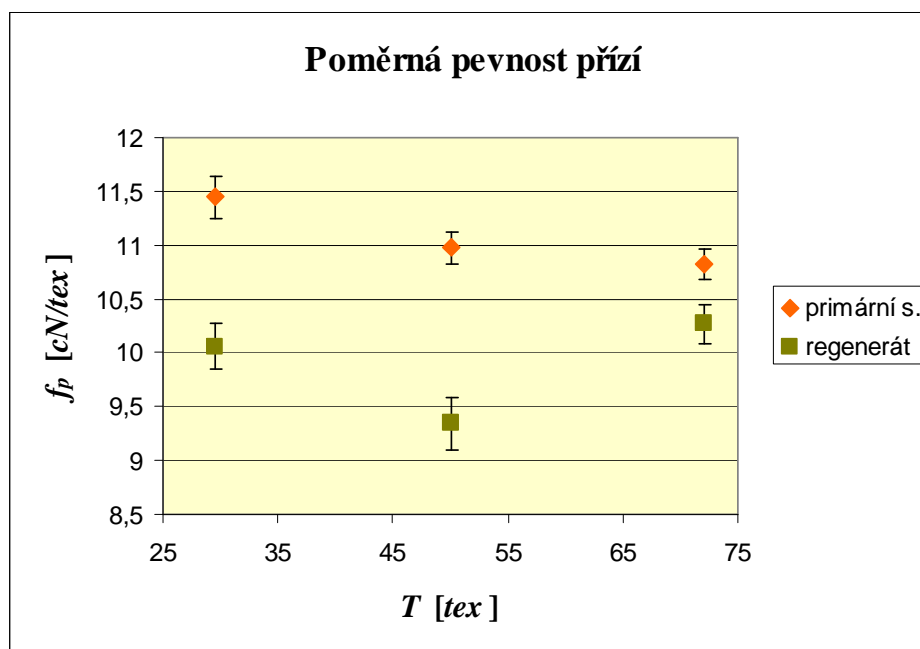
Tab. 8: Tažnost příze 72 tex

Veličina	Poměrná pevnost f_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [cN/tex]	10,817	10,268
s [cN/tex]	0,466	0,635
v [%]	4,565	6,124
$(IS_D - IS_H)$ [cN/tex]	(10,675 - 10,960)	(10,087 - 10,448)

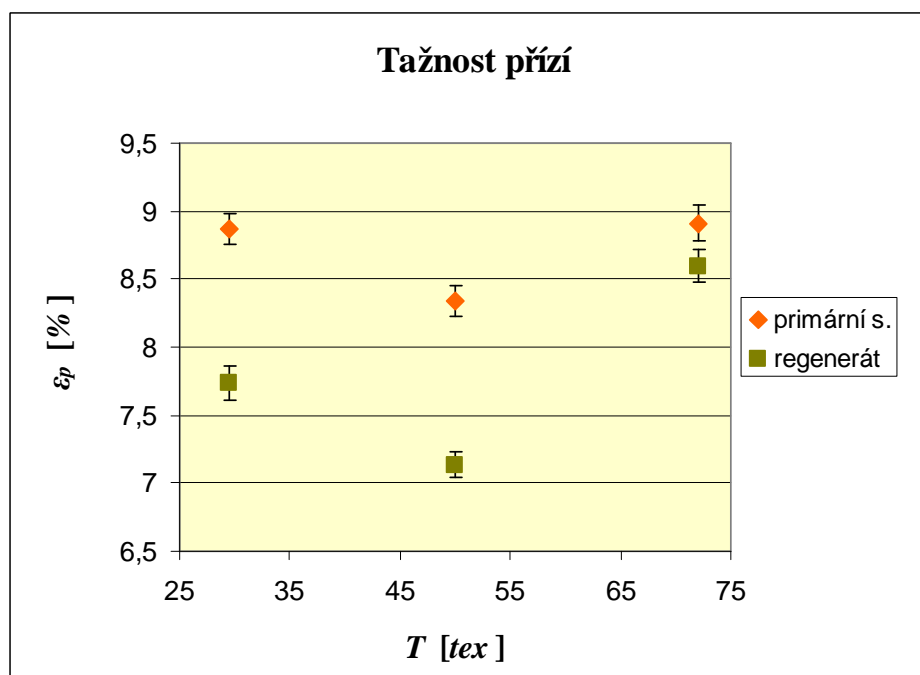
Tab. 9: Tažnost příze 72 tex

Veličina	Tažnost ε_p	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x} [%]	8,912	8,594
s [%]	0,480	0,419
v [%]	5,331	4,832
$(IS_D - IS_H)$ [%]	(8,776 - 9,049)	(8,475 - 8,713)

Na obr. 19 je graf poměrné pevnosti přízí s intervaly spolehlivosti; na obr. 20 je graf tažnosti přízí včetně intervalů spolehlivosti.



Obr. 19: Graf poměrné pevnosti přízí



Obr. 20: Graf tažnosti přízí

Diskuze výsledků:

Poměrná pevnost a tažnost byla zjišťovány na přístroji Instron 4411. Rychlost pohybu příčnicku a předpětí bylo voleno v závislosti na jemnosti testované příze. Poměrná

pevnost u hrubších přízí z primární suroviny klesá. To odpovídá původnímu předpokladu, který vycházel z obecně platných zákonitostí. Příze z regenerátu má nižší pevnost pro všechny testované jemnosti, viz. tab. 4, 6, 8 a obr. 19. Ze statistického hlediska je tato změna významná, protože intervaly spolehlivosti střední hodnoty poměrné pevnosti se nepřekrývají. Mezi poměrnými pevnostmi přízí z regenerátu jsou větší rozdíly než pro příze z bavlny. Změna pevnosti mezi přízemi z regenerovaných vláken jemnosti $T = 29,5$ tex a $T = 50$ tex může být také způsobena obsahem polyesterových vláken v přízi jemnosti $T = 29,5$ tex. Proti předpokladům největší pevnost (hodnoceno podle poměrné pevnosti) mezi přízemi z regenerátu vykazovala příze jemnosti $T = 72$ tex. Tento fakt ale nelze považovat za obecně platný pro tento typ přízí, protože měření bylo provedeno na malém počtu vzorků a lze ho vysvětlit jako náhodný jev. Pevnost příze je ovlivněna pevností vláken, počtem zákrutů a také technologií výroby. V tomto případě lze uvažovat o vlivu pevnosti vláken, která ale nebyla v této práci hodnocena. „Kvalita“ zpracovávaného odpadu na regenerovaná vlákna závisí na vlastnostech původních vláken použitých pro výrobu textilií. Vlastnosti regenerovaných vláken jsou tedy mj. ovlivněny vlastnostmi původních vláken a přestože pro výrobu byla použita bavlněná vlákna, tak jejich vlastnosti nemusely být v tomto případě stejné.

Menší pevnost přízí z regenerátu proti přízím ze surové bavlny je pravděpodobně způsobena vlastnostmi regenerovaných vláken, které jsou ovlivněny také samotnou výrobou regenerátu, kdy je výchozí surovina (textilní odpad) trhána a jinak mechanicky namáhána.

Tažnost u hrubších bavlněných přízí klesá - to odpovídá původnímu předpokladu, který vycházel z obecně platných zákonitostí. Příze z regenerátu má nižší tažnost pro všechny testované jemnosti, viz. tab. 5, 7, 9 a obr. 20; ze statistického hlediska je tato změna významná, protože intervaly spolehlivosti střední hodnoty tažnosti se nepřekrývají. Mezi tažnostmi přízí z regenerátu jsou větší rozdíly než pro příze z bavlny. Proti předpokladům největší tažnosti mezi přízemi z regenerátu vykazovaly příze jemnosti $T = 72$ tex. Tento jev lze opět vysvětlit jako náhodný vzhledem k malému počtu měření.

5.2.3. Nestejnoměrnost

Měřeno na aparatuře Uster Tester 4 - SX v laboratoři KTT.

Klimatické podmínky v laboratoři: $t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 67\text{ }\%$.

Podmínky měření : rychlost – 400 m / min;

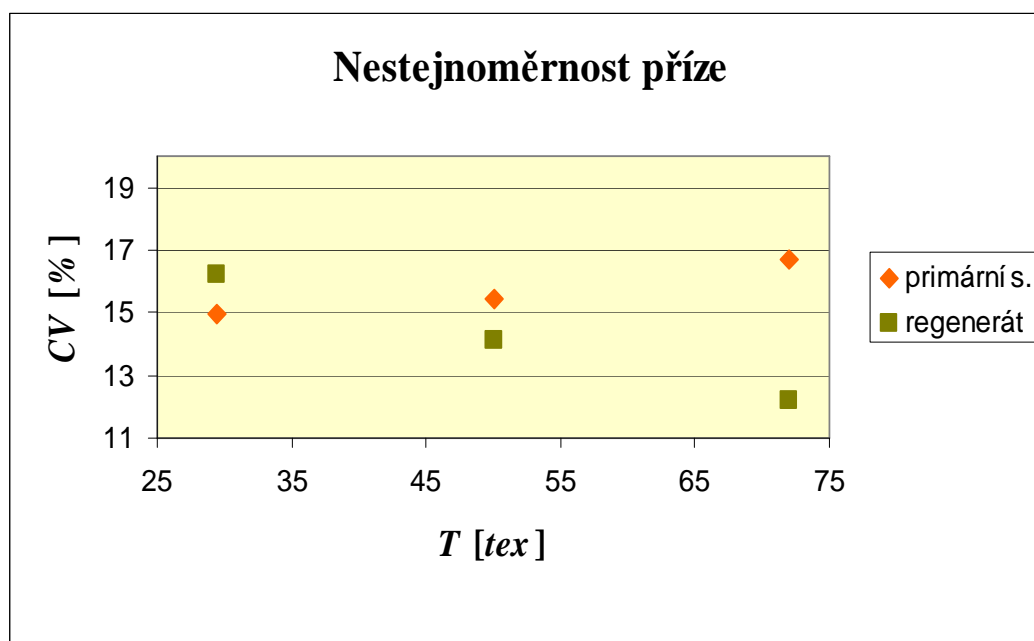
doba měření – 2,5 min;

jemnost příze – 29,5; 50 a 72 tex.

V tabulce 10 jsou uvedeny výsledky měření nestejnomyrnosti na přístroji Uster Tester 4 – SX (protokoly viz. příloha 2), obr. 21 pak zobrazuje grafické znázornění nestejnomyrností přízí.

Tab. 10: Nestejnoměrnost příze

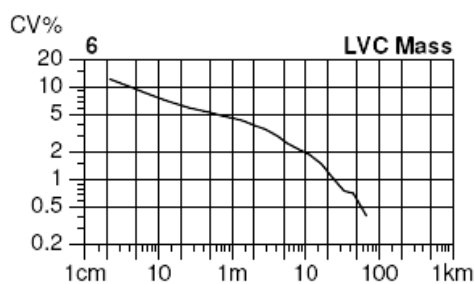
Jemnost [tex]/ vlastnost		Materiál	
		Primární s.	Regenerát
29,5	$U [\%]$	11,87	12,52
	$CV [\%]$	14,98	16,21
50	$U [\%]$	12,23	11,14
	$CV [\%]$	15,45	14,14
72	$U [\%]$	13,17	9,62
	$CV [\%]$	16,72	12,20



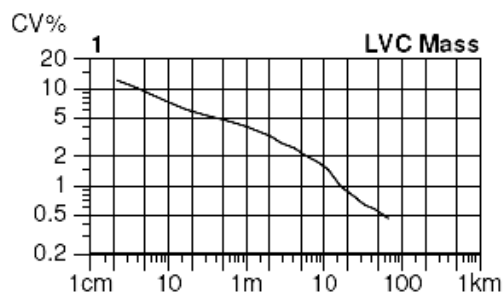
Obr. 21: Graf nestejnomyrnosti přízí

Diskuze výsledků:

Příze 50 a 72 tex z regenerátu vykazují nižší (tedy lepší) hodnoty hmotné nestejnoměrnosti. U přízí z primární suroviny dochází ke zhoršování nestejnoměrnosti u hrubších přízí. Tento trend je patrně způsoben vadou příze, kterou vnesl dopřádací stroj (obr. 22 a 23). Vada není periodická, má náhodný charakter. Délkové variační křivky vykazují zlomy směrem nahoru v oblasti délek cca (40-50) cm, tj. na krátkých úsečkách, a dále pak v oblasti kolem 50 m. Zlom nahoru u délkové variační křivky vyjadřuje zhoršení hmotné nestejnoměrnosti, zlom dolů zlepšení. Vada pravděpodobně souvisí buď s nevhodně použitou jemností pramene vzhledem k vypřádaným jemnostem přízí nebo nevhodně seřízenými průtahy na dopřádacím stroji.

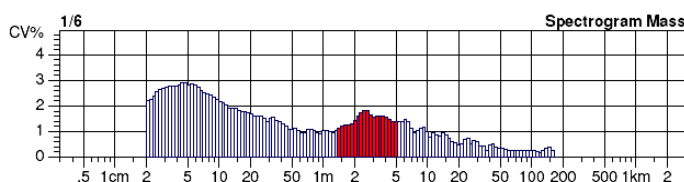


Obr. 22: Délková variační křivka příze 100 % CO 29,5 tex



Obr. 23: Délková variační křivka příze 100 % CO 50 tex

U příze z regenerátu jemnosti 72 tex se objevují tzv. kupovitá spektra v oblasti délek cca (1,5 – 5) m, která signalizují vadu průtahu (obr. 24).



Obr. 24: Spektrogram příze z regenerátu 72 tex

5.2.4 Vady přízí

Měřeno na aparatuře Uster Tester 4 - SX v laboratoři KTT.

Klimatické podmínky v laboratoři: $t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 67\text{ }\%$.

Podmínky měření : rychlost – 400 m / min;

doba – 2,5 min;

jemnost příze – 29,5; 50 a 72 tex.

Tabulky 11 – 13 zobrazují počty vad přízí (slabá místa, silná místa a nopky) měřených přízí.

Tab. 11: Vady příze 29,5 tex

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
Slabá místa (-40 %/km)	423,5	365,1
Slabá místa (-50 %/km)	18,1	12,3
Silná místa (+35 %/km)	786,4	1528
Silná místa (+50 %/km)	89,7	420,0
Nopky (+280 %/km)	21,0	510,4

Tab. 12: Vady příze 50 tex

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
Slabá místa (-40 %/km)	417,0	83,4
Slabá místa (-50 %/km)	14,5	0,6
Silná místa (+35 %/km)	1032,9	561,2
Silná místa (+50 %/km)	151,2	84,9
Nopky (+280 %/km)	13,7	59,4

Tab. 13: Vady příze 72 tex

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
Slabá místa (-40 %/km)	659,1	14,9
Slabá místa (-50 %/km)	37,1	0,3
Silná místa (+35 %/km)	1549	279,3
Silná místa (+50 %/km)	342,7	29,3
Nopky (+280 %/km)	18,6	13,6

Diskuze výsledků:

Příze z regenerátu všech jemností mají nižší, tedy lepší, počty slabých míst oproti přízím z primární suroviny; u příze $T = 29,5$ tex z regenerátu jsou ostatní parametry (tj. silná místa a nopky) vyšší. Příze $T = 50$ a $T = 72$ tex vykazují nižší počty silných míst než příze z primární suroviny. Příze $T = 72$ tex z regenerátu má i nižší počet nopků. Horší hodnoty počtu slabých a silných míst u přízí z primární suroviny může souviset s nevhodně použitou jemností pramene vzhledem k vypřádaným jemnostem přízí nebo nevhodně seřazenými průtahy na dopřádacím stroji.

5.2.5. Chlupatost příze

Měřeno na přístroji Zweigle G567 a aparatuře Uster Tester 4 - SX v laboratoři KTT.

Klimatické podmínky v laboratoři: $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 65\text{ }\%$.

Podmínky měření (Zweigle): rychlost – 50 m / min;
doba měření – 2 min
jemnost příze – 29,5; 50 a 72 tex.

Podmínky měření (Uster Tester): rychlost – 400 m / min;
doba měření – 2,5 min;
jemnost příze – 29,5; 50 a 72 tex

Chlupatost byla měřena na přístroji Zweigle G567. Výsledky jsou rozděleny do kategorií S3 (tab. 14 - 16), což je počet vyčnívajících vláken delších než 3 mm vztažených na 1 m příze. Dále je uvedena kategorie S1 a S2, což je počet chlupů v délkové kategorii 1 a 2 mm. Jako chlupatost, která se sleduje a hodnotí je kategorie S3; kategorie S1 a S2 za skutečnou chlupatost považována není, protože odstávající vlákna tvoří tzv. „mech“ na přízi, jenž dodává přízi měkčí příjemnější omak.

Dále byla chlupatost měřena na aparatuře Uster Tester 4 – SX. (tab. 20 a obr. 26)

Zweigle:

Tab. 14: Chlupatost příze S3; 29,5 tex

Veličina	Chlupatost S3	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	156,6	230
s	81,954	36,417
v	52,333	15,833
$(IS_D - IS_H)$	(97,974 - 215,226)	(203,949 - 256,051)

Tab. 15: Chlupatost příze S3; 50 tex

Veličina	Chlupatost S3	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	256,9	557,1
s	123,468	104,099
v	48,061	18,686
$(IS_D - IS_H)$	(168,576 - 345,224)	(482,632 - 631,568)

Tab. 16: Chlupatost příze S3; 72 tex

Veličina	Chlupatost S3	
	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	301,9	2551,6
s	129,654	546,886
v	42,946	21,433
$(IS_D - IS_H)$	(209,151 - 394,649)	(2160,38 - 2942,82)

Tab. 17: Chlupatost příze S1 a S2; 29,5 tex

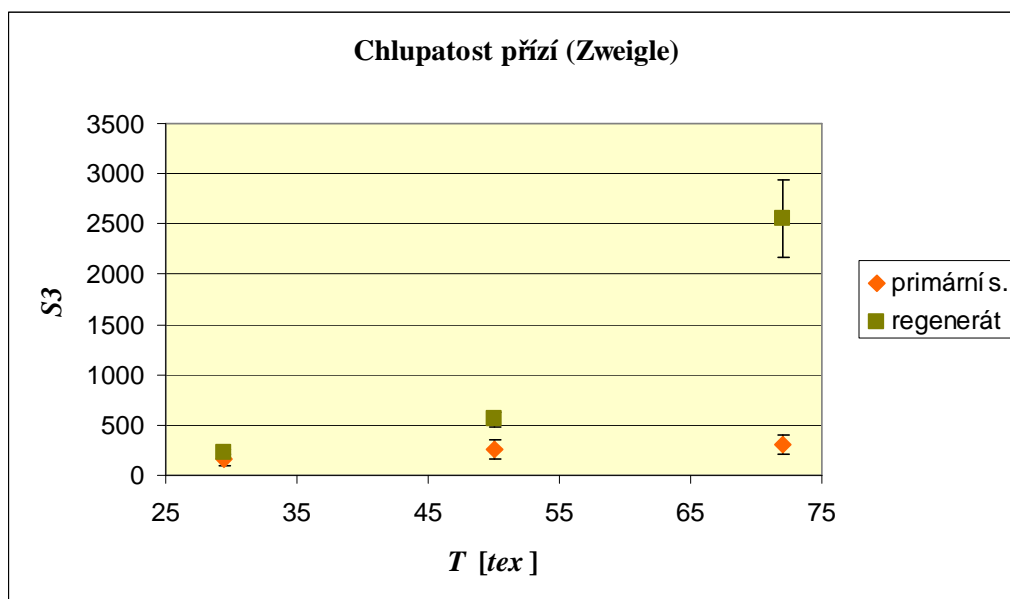
Veličina	Chlupatost S1		Chlupatost S2	
	Primární s.	Regenerát	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	2633,3	4734,7	320,7	549,2
s	843,372	480,554	154,739	82,931
v	32,027	10,150	48,250	15,100
$(IS_D - IS_H)$	(2029,9 -3536,6)	(4390,9 -5078,4)	(216,4 -424,9)	(489,9 -608,5)

Tab. 18: Chlupatost příze S1 a S2; 50 tex

Veličina	Chlupatost S1		Chlupatost S2	
	Primární s.	Regenerát	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	2778,4	6938,6	361,1	979,8
s	953,408	1365,825	179,004	209,430
v	34,315	19,684	49,572	21,374
$(IS_D - IS_H)$	(2096,4 -3460,4)	(5961,5 -7915,6)	(233,1 -489,2)	(829,9 -1129,6)

Tab. 19: Chlupatost příze S1 a S2; 72 tex

Veličina	Chlupatost S1		Chlupatost S2	
	Primární s.	Regenerát	Primární s.	Regenerát
\bar{x}	2523	19831,6	352,5	4242,2
s	1034,340	353,665	174,596	371,983
v	40,996	1,783	49,531	8,769
$(IS_D - IS_H)$	(1783,1 -3262,9)	(19578,6 -20084,6)	(227,6 -477,4)	(3976,1 -4508,3)

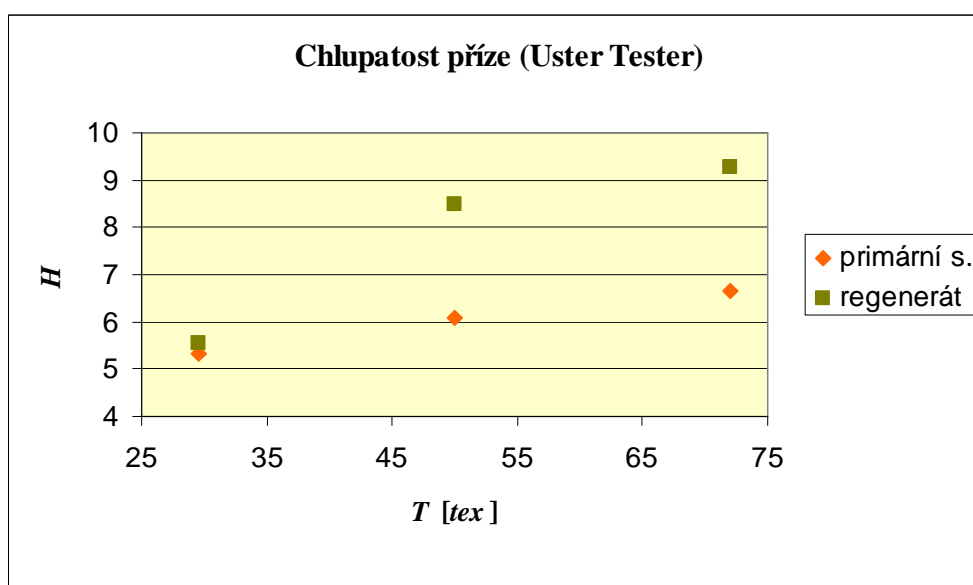


Obr. 25: Graf chlupatosti příze S3

Uster Tester:

Tab. 20: Chlupatost příze (Uster Tester)

Jemnost [tex]/ vlastnost		Materiál	
		Primární s.	Regenerát
29,5	<i>H</i>	5,32	5,56
	<i>sh</i>	1,25	1,31
50	<i>H</i>	6,09	8,49
	<i>sh</i>	1,54	2,13
72	<i>H</i>	6,66	9,28
	<i>sh</i>	1,80	2,16



Obr. 26: Graf chlupatosti příze (Uster Tester)

Diskuze výsledků:

Chlupatost byla měřena na přístroji G567 (př. protokolů viz. příloha 3) a přístroji Uster Tester 4 – SX. Výsledky aparatury Zweigle udávají chlupatost v kategoriích $S3$, která udává počet vláken přesahující délku 3 mm a která je hlavní sledovanou veličinou, a dále potom $S1$ – počet vláken délky 1mm a $S2$ – počet vláken délky – které nejsou považovány za chlupatost, ale za „mech“ kolem příze. Trendy chlupatosti naměřené na přístroji Zweigle odpovídají trendům naměřeným na aparatuře Uster Tester – výsledný index chlupatosti je označený jako H , tj. celková délka chlupů vyčnívajících chlupů z těla příze v cm vztažená na délku 1 cm příze [17].

Hrubší příze vykazují i vyšší chlupatost, příze z regenerátu mají vyšší chlupatost než bavlněné. Chlupatost přízí je ovlivněna mj. délkou vláken, počtem zákrutů a dalšími vlivy – např. podmínkami při dopřádání. Zvýšená chlupatost u přízí z regenerátu je zřejmě důsledkem mechanického namáhání výchozí suroviny; délky vláken, která mohou být vlivem výroby regenerátu krácena. Intervaly spolehlivosti se překrývají pouze u přízí jemnosti 29,5 tex, u přízí ostatních jemností se intervaly spolehlivosti nepřekrývají, což znamená, že statistického hlediska je rozdíl významný.

5.2.6 Uster Statistics

Měřeno na aparatuře Uster Tester 4 - SX v laboratoři KTT.

Klimatické podmínky v laboratoři: $t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 67\text{ }\%$.

Podmínky měření : rychlost – 400 m / min;

doba – 2,5 min;

jemnost příze – 29,5; 50 a 72 tex.

Tabulky 14 - 16 porovnávají příze s mezinárodní statistikou Uster Statistics 2007, jež společnost Zellweger Uster obvykle vydává jednou za 2-3 roky. Hodnoty byly porovnávány s údaji pro 100 % bavlněné rotorové příze. Systém Uster Statistic umožňuje porovnávání bavlny, pramenů, přástů a přízí vzhledem k celosvětové výrobě. Jde o závislosti vybraných kvantilů parametrů kvality pro vybrané kumulativní pravděpodobnosti v závislosti na jemnosti [12]. K dispozici jsou tabulky a grafy; grafy obsahují křivky 5 %, 25 %, 50 %, 75 % a 95 %, přičemž křivka 50 % představuje střední hodnotu dat. Je-li např. nestejnomyšlnost příze 50 %, tak 50 % výrobců dosahuje stejných výsledků.

Tab. 21: Porovnání přízí 29,5 tex s Uster Statistics

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
CV %	65%	87%
Slabá místa (-40 %/km)	65%	59%
Slabá místa (-50 %/km)	64%	49%
Silná místa (+35 %/km)	66%	93%
Silná místa (+50 %/km)	58%	95%
Nopky (+280 %/km)	54%	95%

Tab. 22: Porovnání přízí 50 tex s Uster Statistics

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
CV %	89%	64%
Slabá místa (-40 %/km)	92%	33%
Slabá místa (-50 %/km)	89%	pod 5%
Silná místa (+35 %/km)	88%	63%
Silná místa (+50 %/km)	92%	75%
Nopky (+280 %/km)	60%	94%

Tab. 23: Porovnání přízí 72 tex s Uster Statistics

Vlastnost	Materiál	
	Primární s.	Regenerát
CV %	95%	27%
Slabá místa (-40 %/km)	95%	pod 5%
Slabá místa (-50 %/km)	95%	pod 5%
Silná místa (+35 %/km)	95%	40%
Silná místa (+50 %/km)	95%	52%
Nopky (+280 %/km)	77%	69%

Diskuze výsledků:

Jak je patrné z předešlých tabulek, příze, jejichž hodnoty se dle Uster Statistics pohybují kolem 95 %, jsou méně kvalitní; čím je číslo nižší, tím je i příze kvalitnější. Velmi dobré kvality dosahuje až na počet nopků příze $T = 72$ tex z regenerátu (slabá místa klesají pod 5 %). Naopak příze stejné jemnosti z primární suroviny má vyšší hodnoty vad. U přízí z primární suroviny dochází ke zhoršování nestejnoměrnosti u hrubších přízí. Tato skutečnost může být dána vadou příze z primární suroviny, která pravděpodobně souvisí buď s nevhodně použitou jemností pramene vzhledem k vypřádaným jemnostem přízí a nebo nevhodně seřízenými průtahy na dopřádacím stroji.

Příze z regenerátu $T = 50$ tex vykazují nižší procentuální hodnoty vad než příze z primární suroviny, vyjma procenta nopků. Příze $T = 29,5$ tex z regenerátu vykazuje vyšší procentuální hodnoty silných míst a nopků, než příze z primární suroviny. Příze z primární suroviny $T = 50$ tex $T = 72$ tex dle Uster Statistics dosahují hodnot vyšších než 75 % - příze se řadí mezi podprůměrné.

6. Závěr

Cílem práce bylo proměřit a porovnat vybrané vlastnosti u rotorových přízí z bavlny (primární suroviny) a z regenerátu. Byly hodnoceny příze z primární suroviny jemností 29,5; 50 a 72 tex a příze z regenerátu stejných jemností jen v případě příze jemnosti $T = 29,5$ tex byla použita směsová příze s podílem 15 % PES. U obou souborů přízí byla zjišťována jemnost, poměrná pevnost a tažnost, nestejnoměrnost a chlupatost.

Při zpracovávání textilního odpadu dochází k jeho značnému namáhání. Materiál je trhán, rozvolňován ohrocenými válci atd. To ovlivňuje kvalitu suroviny výsledné např. – délku, pevnost a tažnost vláken, a tím i kvalitu příze.

První sledovanou vlastností byla jemnost příze, která byla stanovena gravimetrickou metodou. U zkoumaných přízí vyšly zanedbatelné odchylky od hodnot udaných výrobcem.

Další zkoumanou vlastností byla pevnost, resp. poměrná pevnost a tažnost příze, testovaná na trhacím přístroji Instron 4411. Testované příze z regenerátu vykazovaly nižší pevnost i tažnost než příze vyrobené z primární suroviny, což je pravděpodobně ovlivněno samotnou surovinou a technologií výroby regenerátu. Intervaly spolehlivosti se u dvojic jemností nepřekrývají, ze statistického hlediska je rozdíl hodnot významný. Z hlediska textilního je tento rozdíl přijatelný, protože vzhledem k použití přízí je pevnost a tažnost dostatečná.

Nestejnoměrnost příze byla testována na aparatuře Uster Tester 4 – SX. Z naměřených hodnot vyplývá, že lepší nestejnoměrnost mají příze 50 a 72 tex z regenerátu, než příze vyrobené z primární suroviny. U přízí z primární suroviny je opačný trend nestejnoměrnosti, než je předpokládáný, tzn. že hrubší příze mají horší nestejnoměrnost než příze jemnější. Tento jev byl pravděpodobně způsoben na doprácím stroji, kde byla zvolena nevhodná jemnost pramene vzhledem k jemnosti vypřádané příze, tj. velikostí průtahu. Důkazem je vychýlení délkové variační křivky směrem nahoru v oblasti délek (40 - 50) cm. U příze z regenerátu jemnosti 72 tex jsou ve spektrogramu patrná kupovitá spektra, jenž signalizují průtahové vady. Příze z regenerátu mají nižší počet vad (slabých míst, silných míst a nopků) než příze z primární suroviny (až na přízi 29,5 tex z regenerátu). Totéž platí pro porovnání přízí s Uster Statistics. Příze z primární suroviny $T = 50$ tex $T = 72$ tex dle Uster Statistics

dosahují hodnot vyšších než 75 % - příze se řadí mezi podprůměrné. Nejvyšší kvalitu vykazuje příze $T = 72$ tex z regenerátu, jejíž hodnoty pro slabá místa klesají pod 5 %.

Poslední zjišťovanou vlastností byla chlupatost příze. Ta byla měřena na aparatuře Uster Tester a na přístroji Zweigle G567. U výsledků přístroje Zweigle je sledovanou veličinou chlupatost s označením $S3$, $S12$ se za chlupatost nepovažuje, ale dokazuje, že kolem příze je tzv. „mech“, který dodává přízi měkčí a příjemnější omak. Trendy chlupatostí naměřené na obou přístrojích jsou obdobné. Příze z regenerátu vykazuje vyšší chlupatost; totéž platí pro hrubší příze, což odpovídá předpokladu. Vyšší chlupatost u přízí z regenerátu je zřejmě opět dána způsobem zpracování výchozí suroviny. Intervaly spolehlivostí se pro chlupatost měřené na přístroji Zweigle překrývají jen u přízí 29,5 tex, u ostatních se nepřekrývají, což znamená, že rozdíl hodnot je ze statistického hlediska významný.

Příze vyrobené z regenerátu nelze obecně označit jako horší oproti přízím vyrobených z primární suroviny. Záleží na tom, jakým způsobem budou dále využity. Vyšší chlupatost přízí z regenerátu by se mohla negativně projevit např. při potisku tkaniny (neostré kontury). Vzhledem k tomu, že společnost Veba se zabývá výrobou bytového a oděvního sortimentu, lze příze z regenerátu využít pro výrobu koupelnových setů (tj. ručníky, župany - froté), kuchyňských setů (utěrky, protírání, ubrusy – např. v rustikálním stylu) aj. Tedy tam, kde nebude vadit vyšší chlupatost a není potřebná extrémní pevnost příze. Příze by nebyly použity v celé ploše tkaniny, ale jen jako např. součást bordur nebo pro vytvoření nějakého plastického efektu – zvláště hrubší příze.

Literatura:

- [1] ČSN 80 0061 - Klimatizování textilních surovin, polotovarů a výrobků
- [2] ČSN 801900 Textilní odpady. Základní názvosloví
- [3] ČSN EN ISO 2060 (80 0702) Textilie - Nitě na návinech - Zjišťování jemnosti (délkové hmotnosti) pásmovou metodou.
- [4] ČSN EN ISO 2062 (800700) Textilie - Nitě na návinech - Zjišťování pevnosti a tažnosti jednotlivých nití při přetrhu
- [5] http://centrum.tul.cz/centrum/centrum/1Projektování/1.1_zaverecne_zpravy/%5B1.1.08%5D.pdf (cit. 02.02.2009)
- [6] <http://ekologie.xf.cz/temata/recyklace/recyklace.htm> (cit. 12.02.2009)
- [7] http://etext.czu.cz/img/skripta/64/tf_43e-1.pdf (cit. 10.11.2008)
- [8] <https://skripta.ft.tul.cz/akreditace/data/2007-01-03/14-23-23.pdf> (cit. 12.02.2009)
- [9] <https://skripta.ft.tul.cz/akreditace/index.cgi?predmet=10&skripta=66&pro=> (cit. 22.01.2009)
- [10] <http://www.avancocz.com/Pages/machines.html> (cit. 04.02.2009)
- [11] <http://www.binder-world.com/eu/en/#1> (cit. 06.02.2009)
- [12] <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20080417/jakost%203.pdf> (cit. 15.04.2008)
- [13] <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktt/index.htm> (cit. 08.02.2009)
- [14] <http://www.instron.com> (cit. 05.03.2009)
- [15] <http://www.laroche.fr/> (cit. 05.03.2009)
- [16] <http://www.rieter.com/> (cit. 05.03.2009)
- [17] <http://www.uster.com> (cit. 25.01.2009)
- [18] <http://www.vlamalin.be/textile.htm> (cit. 25.01.2009)
- [19] Interní norma č. 22-102-01/01 Průměr a chlupatost příze
- [20] Kovačič, V.: Zkoušení textilií, Liberec 2001
- [21] Rohlena, V. a kolektiv: Bezvrětenové předení, SNTL Praha 1974
- [22] Ursíny, P.: Předení I., II., Liberec 2001
- [23] www.truetzschler.de/ (cit. 05.03.2009)

Seznam obrázků:

Obr. 1: Rotorový dopřádací stroj fy Rieter R 40 [16].....	- 13 -
Obr. 2: Příklad hydraulického lisu fy Vlamain [18]	- 16 -
Obr. 3: Trhací rotační stroj fy Laroche [15]	- 17 -
Obr. 4: Komorový mísicí stroj fy Trützschler [23]	- 19 -
Obr. 5: Mykací stroj fy Trützschler TC 03 [23].....	- 20 -
Obr. 6: Rotorový dopřádací stroj BDA [10]	- 21 -
Obr. 7: Klimatizační skříň KBF ICH series fy Binder [11].....	- 22 -
Obr. 8: Trhací přístroj fy Instron [14].....	- 24 -
Obr. 9: Grafické znázornění střední lineární nestejnoměrnosti U [22].....	- 26 -
Obr. 10: Uster Tester 4 - SX [17]	- 27 -
Obr. 11: Detail desek kondenzátoru přístroje Uster Tester 4 - SX [17]	- 27 -
Obr. 12: Přístroj Zweigle G567 [9].....	- 28 -
Obr. 13: Uster® Hairiness – OH senzor [17]	- 29 -
Obr. 14: Obrazová analýza LUCIA [13]	- 29 -
Obr. 15: Graf jemnosti příze	- 34 -
Obr. 16: Graf jemnosti příze 29,5 tex	- 34 -
Obr. 17: Graf jemnosti příze 50 tex	- 35 -
Obr. 18: Graf jemnosti příze 72 tex	- 35 -
Obr. 19: Graf poměrné pevnosti přízí	- 38 -
Obr. 20: Graf tažnosti přízí	- 38 -
Obr. 21: Graf nestejnoměrnosti přízí	- 40 -
Obr. 22: Délková variační křivka příze 100 % CO 29,5 tex.....	- 41 -
Obr. 23: Délková variační křivka příze 100 % CO 50 tex.....	- 41 -
Obr. 24: Spektrogram příze z regenerátu 72 tex	- 41 -
Obr. 25: Graf chlupatosti příze S3	- 46 -
Obr. 26: Graf chlupatosti příze (Uster Tester)	- 46 -

Seznam tabulek:

Tab. 1: Jemnost příze 29,5 tex	- 33 -
Tab. 2: Jemnost příze 50 tex	- 33 -
Tab. 3: Jemnost příze 72 tex	- 33 -
Tab. 4: Poměrná pevnost příze 29,5 tex.....	- 36 -
Tab. 5: Tažnost příze 29,5 tex.....	- 36 -
Tab. 6: Poměrná pevnost příze 50 tex.....	- 37 -
Tab. 7: Tažnost příze 50 tex.....	- 37 -
Tab. 8: Tažnost příze 72 tex.....	- 37 -
Tab. 9: Tažnost příze 72 tex.....	- 37 -
Tab. 10: Nestejnoměrnost příze	- 40 -
Tab. 11: Vady příze 29,5 tex.....	- 42 -
Tab. 12: Vady příze 50 tex.....	- 42 -
Tab. 13: Vady příze 72 tex.....	- 42 -
Tab. 14: Chlupatost příze S3; 29,5 tex.....	- 44 -
Tab. 15: Chlupatost příze S3; 50 tex.....	- 44 -
Tab. 16: Chlupatost příze S3; 72 tex.....	- 45 -
Tab. 17: Chlupatost příze S1 a S2; 29,5 tex	- 45 -
Tab. 18: Chlupatost příze S1 a S2; 50 tex	- 45 -
Tab. 19: Chlupatost příze S1 a S2; 72 tex.....	- 45 -
Tab. 20: Chlupatost příze (Uster Tester)	- 46 -
Tab. 21: Porovnání přízí 29,5 tex s Uster Statistics.....	- 48 -
Tab. 22: Porovnání přízí 50 tex s Uster Statistics.....	- 48 -
Tab. 23: Porovnání přízí 72 tex s Uster Statistics.....	- 49 -

Příloha

Seznam příloh:

Příloha 1:

- 1.1. Tabulka maximálních sil do přetrhu přízí pro primární surovinu
- 1.2. Tabulka maximálních sil do přetrhu přízí pro regenerát

Příloha 2:

- 2.1. Protokol Uster Tester – primární surovina – 29,5 tex
- 2.2. Protokol Uster Tester – primární surovina – 50 tex
- 2.3. Protokol Uster Tester – primární surovina – 72 tex
- 2.4. Protokol Uster Tester – regenerát – 29,5 tex
- 2.5. Protokol Uster Tester – regenerát – 50 tex
- 2.6. Protokol Uster Tester – regenerát – 72 tex

Příloha 3:

- 3.1. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 29,5 tex
- 3.2. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 50 tex
- 3.3. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 72 tex
- 3.4. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 29,5 tex
- 3.5. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 50 tex
- 3.6. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 72 tex

Příloha 1

1.1. Tabulka maximálních sil do přetruhu přízí pro primární surovinu

Primární s. 29,5 tex	Primární s. 50 tex	Primární s. 72 tex
Max. síla [N]	Max. síla [N]	Max. síla [N]
3,76	5,18	7,42
3,73	5,34	7,78
3,43	5,54	7,27
3,68	5,19	7,6
3,49	5,21	7,6
3,46	5,35	8,6
3,4	5,22	7,62
3,25	5,51	7,68
3,35	5,2	8,09
3,4	5,18	7,32
3,47	5,03	7,58
3,35	5,23	7,72
3,19	5,16	7,77
3,34	5,35	7,33
3,09	5,01	7,52
3,04	5,17	7,61
3,72	5,71	7,43
3,44	5,52	7,6
3,58	5,94	7,39
3,05	5,53	7,65
3,54	5,1	8,53
3,58	5,25	7,63
3,39	5,49	7,51
3,21	5,61	7,96
3,66	5,29	7,64
3,3	5,31	8,37
3,43	5,74	8,39
3,81	5,45	7,58
3,7	5,54	8,06
3,61	5,3	8,03
3,29	5,89	7,38
3,21	5,82	7,85
3,05	5,77	7,3
3,29	5,42	8,41
3,21	5,93	7,53
3,3	5,68	7,78
3,28	5,76	8,5
3,15	5,48	7,65
3,23	5,74	7,91
3,39	5,93	7,8
3,49	5,65	8,31
3,62	5,56	8,33
3,18	5,69	7,32
3,24	5,23	7,61
3,03	5,83	7,89
3,3	5,89	7,94
3,29	5,48	7,81
3,37	5,78	8,09
3,33	5,34	7,58
3,21	5,79	8,17

1.2. Tabulka maximálních sil do přetrhu přízí pro regenerát

Regenerát 29,5 tex	Regenerát 50 tex	Regenerát 72 tex
Max. síla [N]	Max. síla [N]	Max. síla [N]
3,45	4,99	7,34
2,81	4,83	7,4
3,23	5,15	6,95
2,99	5,36	7,12
2,74	4,97	6,73
2,85	5,18	6,78
3,15	4,97	7,4
2,96	4,28	6,9
3,1	4,45	7,4
2,84	5,06	6,49
3,19	5,31	7,06
2,96	4,92	7,45
3,02	5,07	7,79
2,82	5,74	7,56
3,26	5,2	6,75
3,16	4,79	6,97
3,11	4,34	7,71
2,98	5,03	7,77
3,12	4,93	7,95
2,75	4,53	7,81
3	5,26	7,37
3,31	4,86	7,96
3,29	4,92	8,07
2,58	5,29	7,58
2,74	3,99	7,7
3,16	3,98	7,41
3,3	4,42	6,99
2,63	4,75	6,89
3,08	4,53	8,09
2,57	4,86	8,64
3,16	4,32	6,91
3,01	4,29	7,45
2,96	4,37	7,47
2,82	4,79	7,79
2,94	3,92	7,86
2,69	4,61	8
2,9	4,44	6,96
2,87	4,4	7,64
2,82	3,79	7,57
3,08	4,65	7,35
3,03	4,43	6,75
2,8	4,32	6,94
3,28	4,45	7,96
2,59	4,61	6,88
3,04	4,06	7,19
2,61	4,74	6,91
2,68	4,25	7,1
2,88	4,45	7,41
3,14	4,35	7,78
2,91	4,32	7,73

Příloha 2

2.1. Protokol Uster Tester – primární surovina – 29,5 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 11:25 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

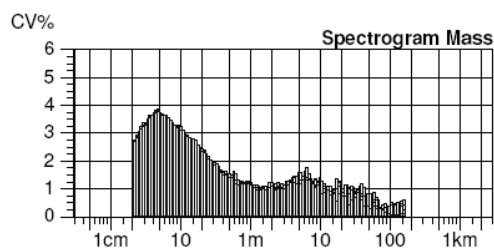
Style bavlna Sample ID 04437 Nom. count 29.5 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am80 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	11.87	0.99	1.94	14.98	4.45	3.31	1.95	0.77		1.24	2.42	3353	423.5
Mean	11.87	0.99	1.94	14.98	4.45	3.31	1.95	0.77		1.24	2.42	3353	423.5
CV	1.1	12.0	6.2	1.1	4.2	4.6	8.3	16.6		12.0	6.2	5.0	9.5
Q95	0.10	0.08	0.09	0.12	0.14	0.11	0.12	0.09		0.11	0.11	120	28.7
Max	12.07	1.21	2.11	15.24	4.85	3.62	2.18	0.87		1.52	2.64	3700	500.0
Min	11.73	0.85	1.77	14.80	4.20	3.04	1.65	0.46		1.07	2.21	3107	363.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	18.1	0.2	786.4	89.7	5.0	0.0	2633	301.2	21.0	1.0	5.32	1.25	0.314
Mean	18.1	0.2	786.4	89.7	5.0	0.0	2633	301.2	21.0	1.0	5.32	1.25	0.314
CV	36.1	210.8	11.8	21.5	68.6		14.2	19.8	22.1	124.7	3.3	2.6	0.6
Q95	4.7	0.3	66.4	13.8	2.5		268	42.6	3.3	0.9	0.12	0.02	0.001
Max	26.0	1.0	941.0	119.0	11.0	0.0	3341	431.0	27.0	4.0	5.61	1.29	0.318
Min	8.0	0.0	650.0	62.0	0.0	0.0	2214	241.0	15.0	0.0	5.10	1.20	0.312

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	10.55	0.039	0.75	14.59	18.20
Mean	10.55	0.039	0.75	14.59	18.20
CV	2.0	2.2	1.8	2.6	2.6
Q95	0.15	0.001	0.01	0.27	0.34
Max	10.91	0.041	0.77	15.22	18.89
Min	10.31	0.039	0.73	14.21	17.47



2.2. Protokol Uster Tester – primární surovina – 50 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 12:08 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

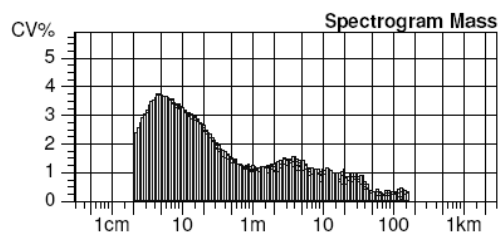
Style bavlna Sample ID 04438 Nom. count 50 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am75 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	12.23	0.76	1.62	15.45	4.26	2.85	1.56	0.68		0.94	2.03	3256	417.0
Mean	12.23	0.76	1.62	15.45	4.26	2.85	1.56	0.68		0.94	2.03	3256	417.0
CV	2.1	15.1	6.7	2.0	3.9	5.2	10.4	22.6		15.1	6.7	7.6	14.1
Q95	0.18	0.08	0.08	0.23	0.12	0.11	0.12	0.11		0.10	0.10	177	42.2
Max	12.49	0.92	1.77	15.78	4.52	3.07	1.81	0.92		1.15	2.21	3487	470.0
Min	11.87	0.56	1.48	14.96	3.96	2.55	1.30	0.50		0.70	1.85	2806	303.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	14.5	0.0	1032.9	151.2	8.8	0.1	1716	184.5	13.7	0.6	6.09	1.54	0.419
Mean	14.5	0.0	1033	151.2	8.8	0.1	1716	184.5	13.7	0.6	6.09	1.54	0.419
CV	27.8		11.0	16.3	43.1	316.2	14.1	18.0	41.4	161.0	2.8	5.5	0.6
Q95	2.9		81.5	17.6	2.7	0.2	173	23.7	4.1	0.7	0.12	0.06	0.002
Max	20.0	0.0	1209	194.0	13.0	1.0	2034	244.0	25.0	3.0	6.36	1.69	0.422
Min	8.0	0.0	851.0	112.0	2.0	0.0	1390	124.0	8.0	0.0	5.89	1.42	0.416

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	10.77	0.050	0.73	13.76	17.56
Mean	10.77	0.050	0.73	13.76	17.56
CV	2.5	2.2	2.8	2.8	3.2
Q95	0.20	0.001	0.01	0.27	0.40
Max	11.25	0.053	0.77	14.53	18.46
Min	10.29	0.049	0.70	13.17	16.65



2.3. Protokol Uster Tester - primární surovina – 72 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 10:46 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

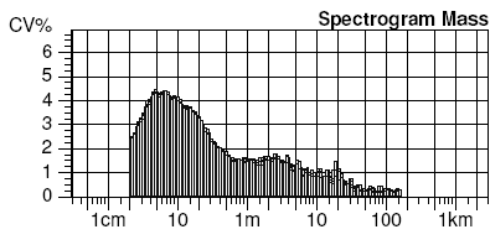
Style bavlna Sample ID 04436 Nom. count 72 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am75 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	13.17	0.65	1.42	16.72	4.08	2.55	1.31	0.62		0.82	1.77	3947	659.1
Mean	13.17	0.65	1.42	16.72	4.08	2.55	1.31	0.62		0.82	1.77	3947	659.1
CV	4.3	13.3	7.1	4.8	4.2	5.9	8.2	24.1		13.3	7.1	14.2	28.4
Q95	0.41	0.06	0.07	0.57	0.12	0.11	0.08	0.11		0.08	0.09	401	133.9
Max	13.98	0.82	1.57	17.92	4.29	2.79	1.46	0.96		1.03	1.96	4750	947.0
Min	12.40	0.55	1.31	15.69	3.81	2.38	1.16	0.40		0.69	1.64	3080	397.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	37.1	1.4	1549	342.7	47.4	4.1	1291	166.6	18.6	1.5	6.66	1.80	0.503
Mean	37.1	1.4	1549	342.7	47.4	4.1	1291	166.6	18.6	1.5	6.66	1.80	0.503
CV	50.3	83.8	21.7	44.7	90.5	166.0	24.9	55.4	112.2	178.5	4.1	8.0	0.7
Q95	13.3	0.8	240	109.6	30.7	4.9	230	66.0	14.9	1.9	0.19	0.10	0.003
Max	68.0	3.0	2095	612.0	136.0	22.0	1712	339.0	64.0	7.0	7.13	2.08	0.508
Min	12.0	0.0	1124	192.0	15.0	0.0	794	56.0	2.0	0.0	6.37	1.70	0.498

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	12.24	0.066	0.75	14.76	18.19
Mean	12.24	0.066	0.75	14.76	18.19
CV	5.9	5.2	1.7	5.3	4.0
Q95	0.51	0.002	0.01	0.56	0.52
Max	13.30	0.071	0.78	15.84	19.24
Min	11.28	0.062	0.74	13.65	17.02



2.4. Protokol Uster Tester – regenerát – 29,5 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 09:24 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

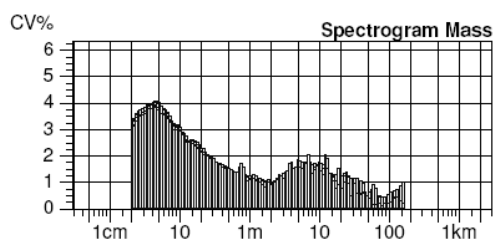
Style R8 Sample ID 04434 Nom. count 29.5 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am100 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	12.52	1.29	2.31	16.21	5.11	3.95	2.33	1.17		1.61	2.88	3530	365.1
Mean	12.52	1.29	2.31	16.21	5.11	3.95	2.33	1.17		1.61	2.88	3530	365.1
CV	0.9	23.8	21.0	0.7	17.5	18.7	20.4	30.9		23.8	21.0	3.3	7.3
Q95	0.08	0.22	0.35	0.08	0.64	0.53	0.34	0.26		0.27	0.43	83	19.0
Max	12.68	1.72	2.85	16.38	6.14	4.78	2.86	1.82		2.15	3.56	3768	410.0
Min	12.38	0.82	1.80	16.08	4.14	3.16	1.74	0.78		1.02	2.25	3352	321.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	12.3	0.2	1528	420.0	90.5	15.4	6625	2007	510.4	97.3	5.56	1.31	0.298
Mean	12.3	0.2	1528	420.0	90.5	15.4	6625	2007	510.4	97.3	5.56	1.31	0.298
CV	34.1	210.8	6.9	10.7	18.6	26.0	12.2	15.1	15.3	19.8	4.0	4.1	0.5
Q95	3.0	0.3	75	32.1	12.0	2.9	576	217	55.8	13.7	0.16	0.04	0.001
Max	19.0	1.0	1681	500.0	114.0	24.0	7517	2376	625.0	124.0	5.82	1.38	0.301
Min	6.0	0.0	1372	371.0	71.0	10.0	5661	1667	423.0	63.0	5.30	1.23	0.296

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	11.85	0.041	0.78	17.76	20.36
Mean	11.85	0.041	0.78	17.76	20.36
CV	3.4	3.9	0.9	5.3	4.7
Q95	0.29	0.001	0.00	0.67	0.68
Max	12.30	0.044	0.80	18.80	21.33
Min	11.41	0.039	0.78	16.79	19.20



2.5. Protokol Uster Tester – regenerát – 50 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 08:51 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

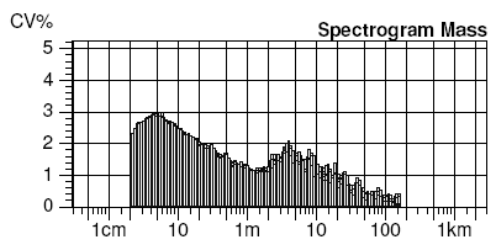
Style R8 Sample ID 04433 Nom. count 50 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am90 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	11.14	1.36	2.25	14.14	5.59	3.88	2.29	1.29		1.69	2.81	1671	83.4
Mean	11.14	1.36	2.25	14.14	5.59	3.88	2.29	1.29		1.69	2.81	1671	83.4
CV	4.6	34.8	12.3	4.8	5.6	7.0	19.3	52.8		34.8	12.3	23.6	44.1
Q95	0.36	0.34	0.20	0.49	0.22	0.20	0.32	0.49		0.42	0.25	282	26.3
Max	11.75	2.61	2.97	14.92	6.08	4.38	3.47	3.09		3.26	3.71	2094	136.0
Min	10.60	1.00	1.97	13.37	5.11	3.58	1.88	0.85		1.25	2.46	1054	31.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	0.6	0.0	561.2	84.9	18.8	5.5	1778	301.2	59.4	17.3	8.49	2.13	0.427
Mean	0.6	0.0	561.2	84.9	18.8	5.5	1778	301.2	59.4	17.3	8.49	2.13	0.427
CV	86.1		27.8	45.9	64.1	68.7	31.6	44.5	60.3	66.1	1.7	2.3	1.9
Q95	0.4		111.8	27.9	8.6	2.7	401	96.0	25.6	8.2	0.10	0.03	0.006
Max	1.0	0.0	755.0	129.0	35.0	12.0	2430	456.0	104.0	32.0	8.78	2.18	0.436
Min	0.0	0.0	381.0	36.0	2.0	0.0	1140	138.0	16.0	3.0	8.30	2.03	0.419

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	9.53	0.047	0.73	14.45	18.80
Mean	9.53	0.047	0.73	14.45	18.80
CV	0.8	1.4	3.0	1.6	1.8
Q95	0.05	0.000	0.02	0.17	0.24
Max	9.68	0.049	0.76	14.85	19.27
Min	9.44	0.047	0.69	14.18	18.24



2.6. Protokol Uster Tester – regenerát – 72 tex

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Mon 03/16/09 10:07 Operator
Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Page 1

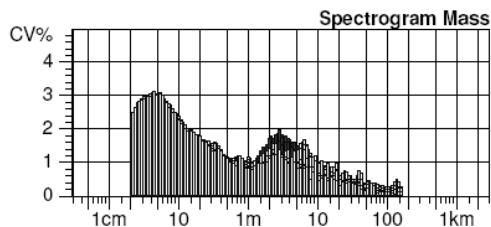
Style R8 Sample ID 04435 Nom. count 72 tex Nom. twist 0 T/m
Tests 1 / 10 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article am100 Material class Yarn Mach. Nr.
Uster Statistics
Fiber

Nr	U%	U inert	U hi	CVm	CVm 1m	CVm 3m	CVm 10m	CVm 50m	CVm 100m	CVm inert	CVm hi	Thin -30%	Thin -40%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	/km	/km
1/10	9.62	1.52	1.95	12.20	4.53	3.11	2.17	1.60		1.90	2.44	699.3	14.9
Mean	9.62	1.52	1.95	12.20	4.53	3.11	2.17	1.60		1.90	2.44	699.3	14.9
CV	4.4	37.7	21.8	4.6	14.5	15.0	27.9	53.4		37.7	21.8	31.4	70.7
Q95	0.31	0.41	0.31	0.40	0.47	0.33	0.43	0.61		0.51	0.38	156.9	7.5
Max	10.12	2.46	2.60	12.88	5.38	3.69	3.16	2.98		3.07	3.25	979.0	36.0
Min	8.97	0.62	1.26	11.34	3.53	2.42	1.21	0.51		0.78	1.58	352.0	1.0

Nr	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%	H	sh	2DØ
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km			mm
1/10	0.3	0.0	279.3	29.3	2.6	0.6	824.0	103.8	13.6	2.4	9.28	2.16	0.478
Mean	0.3	0.0	279.3	29.3	2.6	0.6	824.0	103.8	13.6	2.4	9.28	2.16	0.478
CV	316.2		25.3	17.8	55.0	210.8	13.1	11.5	19.0	79.1	2.9	6.0	1.1
Q95	0.7		50.6	3.7	1.0	0.9	77.4	8.6	1.9	1.4	0.19	0.09	0.004
Max	3.0	0.0	366.0	36.0	5.0	4.0	1091	126.0	19.0	6.0	9.68	2.28	0.485
Min	0.0	0.0	180.0	22.0	0.0	0.0	710.0	85.0	11.0	0.0	8.95	1.99	0.469

Nr	CV2D 8mm	s2D 8mm	Shape	CV2D 0.3mm	CV1D 0.3mm
	%	mm		%	%
1/10	9.51	0.052	0.79	14.10	17.01
Mean	9.51	0.052	0.79	14.10	17.01
CV	2.0	2.2	1.1	1.5	1.2
Q95	0.13	0.001	0.01	0.15	0.15
Max	9.75	0.055	0.80	14.42	17.37
Min	9.24	0.051	0.77	13.78	16.65



3.1. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 29,5 tex

G 567

DESIGN. : bavlna_3171145

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	1654	188	29	16	7	2	0	2	4	60
1	2	1670	117	28	23	2	0	0	1	0	54

OVERALL

[illegible]

3.2. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 50 tex

CLUTEX - Klastar technicke textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec

Tschechische Republik



G 567

INDIVIDUAL RESULTS
3/17/2009 PAGE 1 (1)

DESIGN. : bavlina_3171117

DATE	3/17/2009
TIME	11:17:26 AM
MATERIAL	100% CO
FINENESS	50tex
PRETENSION	5 cN

BOBBINS	1
TESTS	2
LENGTH	100 m
SPEED	50 m/min

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	3529	499	175	139	53	18	10	2	0	397
1	2	3220	489	185	136	40	11	1	3	1	377

OVERALL

[illegible]

3.3. Příklad protokolu Zweigle – primární surovina – 72 tex

CLUTEX - Klastar technicke textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec

Tschechische Republik



G 567

INDIVIDUAL RESULTS
3/17/2009 PAGE 1 (1)

DESIGN. : bavlna

DATE 3/17/2009
TIME 10:49:18 AM
MATERIAL 100% CO
FINENESS 72tex
PRETENSION 5 cN

BOBBINS	1
TESTS	2
LENGTH	100 m
SPEED	50 m/min

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	3476	512	161	144	28	16	4	6	0	359
1	2	3295	425	192	126	37	13	1	2	1	372

OVERALL

[illegible]

3.4. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 29,5 tex

CLUTEX - Klastar technicke textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec

Tschechische Republik



G 567

INDIVIDUAL RESULTS

3/17/2009 PAGE 1 (1)

DESIGN. : reg

DATE	3/17/2009
TIME	9:29:11 AM
MATERIAL	100% CO
FINENESS	29.5 tex
PRETENSION	5 cN

BOBBINS	1
TESTS	5
LENGTH	100 m
SPEED	50 m/min

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	5047	662	142	64	17	1	9	1	0	234
1	2	4502	561	139	65	20	9	8	2	17	260
1	3	4238	501	103	47	16	9	15	6	0	196
1	4	3966	453	99	51	20	5	1	1	3	180
1	5	4135	423	95	51	24	5	0	4	3	182

OVERALL

[illegible]

3.5. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 50 tex

CLUTEX - Klastar technicke textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec

Tschechische Republik



G 567

INDIVIDUAL RESULTS
3/17/2009 PAGE 1 (1)

DESIGN. : reg_317955

DATE	3/17/2009
TIME	9:55:37 AM
MATERIAL	100% CO
FINENESS	50tex
PRETENSION	5 cN

BOBBINS	1
TESTS	5
LENGTH	100 m
SPEED	50 m/min

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	9227	1339	369	256	63	12	7	16	12	735
1	2	8231	1142	367	208	56	29	9	18	3	690
1	3	8063	1166	331	214	50	14	9	14	3	635
1	4	7958	1114	344	186	50	22	8	9	4	623
1	5	7182	1056	222	179	71	17	25	6	0	520

OVERALL

[illegible]

3.6. Příklad protokolu Zweigle – regenerát – 72 tex

CLUTEX - Klastar technicke textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec

Tschechische Republik



G 567

INDIVIDUAL RESULTS
3/17/2009 PAGE 1 (1)

DESIGN. : reg_3171023

DATE	3/17/2009
TIME	10:23:47 AM
MATERIAL	100% CO
FINENESS	72tex
PRETENSION	5 cN

BOBBINS	1
TESTS	5
LENGTH	100 m
SPEED	50 m/min

civka_1

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	20274	4005	1305	686	137	19	13	8	5	2173
1	2	20152	3819	1133	674	116	30	26	12	7	1998
1	3	20359	4050	1233	617	112	44	9	3	0	2018
1	4	19563	3760	1114	636	100	26	8	12	7	1903
1	5	20111	3922	1281	656	132	31	9	2	0	2111

OVERALL

[illegible]